

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial
Del 3 de abril de 1981



**“ANSIEDAD MATEMÁTICA: RELACIONES CON HABILIDADES EMOCIONALES Y
COGNITIVAS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO DE NIÑOS
DE PRIMARIA EN MÉXICO”**

TESIS

Que para obtener el grado de

DOCTORA EN EDUCACIÓN

Presenta

BEATRIZ ARTEMISA RUIZ ORDÓÑEZ

Directora: Dra. Hilda Ana María Patiño Domínguez

Lectores: Dra. Cimenna Chao Rebolledo

Dr. Ulises Xolocotzin Eligio

Dr. Yasmani Santana Colín

Ciudad de México, 2025

Alicia y el Gato de Cheshire en Alicia en el País de las Maravillas de Lewis Carroll:

—Minino de Cheshire —empezó Alicia tímidamente, pues no estaba del todo segura de si le gustaría este tratamiento; pero el Gato no hizo más que ensanchar su sonrisa, por lo que Alicia decidió que sí le gustaba—. Minino de Cheshire, ¿podrías decirme, por favor, qué camino debo seguir para salir de aquí?

—Eso depende en gran parte del sitio al que quieras llegar —dijo el Gato.

—No me importa mucho el sitio... —dijo Alicia.

—Entonces tampoco importa mucho el camino que tomes —dijo el Gato.

—...siempre que llegue a alguna parte —añadió Alicia como explicación.

—¡Oh, siempre llegarás a alguna parte —aseguró el Gato—, si caminas lo suficiente!

Agradecimientos

A mi querida tutora, la Dra. Hilda Patiño, gracias por su confianza, su paciencia y su cercanía a lo largo de este camino. Su guía atenta y calidad humana hicieron de este proceso una experiencia profundamente significativa para mí.

Agradezco profundamente a la Dra. Cimenna Chao y al Dr. Yasmani Santana Colín que me hayan acompañado a lo largo del proceso de investigación, leyendo este trabajo con atención, orientando mis decisiones y contribuyendo a su mejora en cada etapa. Mi gratitud especial al Dr. Ulises Xolocotzin Eligio, por aceptar ser lector experto y por sus comentarios precisos y valiosos, que contribuyeron a afinar y fortalecer el trabajo. También agradezco al Dr. Luis Silva Castillo cuyas orientaciones puntuales en momentos clave aportaron claridad al desarrollo de esta investigación.

Agradezco de manera muy especial a mi querida familia. A Eduardo, Ana y Sofí, por acompañarme con cariño y entusiasmo a lo largo de estos años. Gracias por darme confianza cuando más la necesitaba, por echarme porras en los momentos difíciles, y por ser lectores atentos y generosos que me ayudaron siempre a mejorar.

Agradezco profundamente a quienes hicieron posible la implementación de este estudio en contextos escolares. En la fase piloto, a la Lic. Virginia Villegas y a la Lic. Luz María Fernández Quintana, por su generosa disposición y apertura. En la etapa de escalamiento, agradezco al Dr. Luis Medina Gual por su valioso apoyo para facilitar los contactos necesarios. Expreso mi agradecimiento a las redes de colegios participantes, específicamente a la Confederación de Colegios Particulares, en especial a la Mtra. Marichuy Zamarripa y al Mtro. Diego Vallejo de la Red CDMX; a la Red de Colegios Asociados Jesuitas, con el apoyo de la Mtra. María Antonia García Sanjinés; a la Red de Colegios Jesuitas, con el apoyo de la Lic. María del Pilar Sánchez Marín; y a la Mtra. Celia Morales Mora, de Perote, Veracruz, por su colaboración y compromiso.

Mi más sincero agradecimiento a las y los directores, coordinadores y docentes que, con compromiso y generosidad, permitieron que este trabajo se llevara a cabo en sus escuelas. Y, especialmente, a las niñas y niños participantes, por compartir sus vivencias, pensamientos y emociones en torno a las matemáticas. Su voz ha sido esencial para dar sentido a esta investigación.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	10
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. ANTECEDENTES.....	10
1.2. REVISIÓN DE LITERATURA	13
1.2.1. <i>Constructo Ansiedad Matemática</i>	19
1.2.2. <i>Escalas para medir Ansiedad Matemática</i>	21
1.2.2. <i>Dimensión Emocional de la Ansiedad Matemática</i>	28
1.2.4. <i>Dimensión Cognitiva de la Ansiedad Matemática</i>	30
1.2.5. <i>Rendimiento en Matemáticas</i>	31
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	31
1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	34
1.5. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	35
1.6. HIPÓTESIS	35
1.7. JUSTIFICACIÓN	36
CAPÍTULO II.....	38
MARCO TEÓRICO	38
2.1. CONSTRUCTO DE ANSIEDAD MATEMÁTICA.....	38
2.1.2. <i>Comportamiento de la Ansiedad Matemática con el Rendimiento</i>	41
2.2. DIMENSIÓN COGNITIVA DE LA ANSIEDAD MATEMÁTICA	46
2.2.1. <i>Memoria de Trabajo</i>	46
2.2.2. <i>Conceptos Matemáticos Difíciles: Noción de Sentido Numérico</i>	49
2.3. DIMENSIÓN EMOCIONAL DE LA ANSIEDAD MATEMÁTICA	52
2.3.1. <i>Inteligencia emocional y las emociones</i>	53
2.3.2. <i>Emociones Académicas de Logro</i>	56
2.3.3. <i>Motivación: Modelo Cognitivo-Motivacional de los efectos de las emociones</i>	58
2.3.4. <i>Apreciaciones y expectativas de valor: Teoría de control-valor de Pekrun</i>	61
2.3.5. <i>Autoeficacia Percibida</i>	65
2.4. <i>MODELO DE ANÁLISIS DE VARIABLES</i>	69
CAPÍTULO III.....	80
MARCO CONTEXTUAL.....	80
3.1. SISTEMA DE EDUCACIÓN BÁSICA	82
3.2. PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA SEP	85
3.3. SITUACIÓN PANDEMIA COVID-19	87
3.4. RESULTADOS PRUEBAS ESTANDARIZADAS EN MATEMÁTICAS	88
CAPÍTULO IV	95
MARCO METODOLÓGICO.....	95
4.1. TIPO DE ESTUDIO Y PROCEDIMIENTO	96
4.2. INSTRUMENTOS: FASE CUALITATIVA.....	101
4.3. INSTRUMENTOS: FASE CUANTITATIVA.....	106
4.3.1. <i>Instrumentos Dimensión Emocional</i>	107
4.3.2. <i>Instrumentos Dimensión Cognitiva</i>	115
4.4. CONSIDERACIONES ÉTICAS	117
CAPÍTULO V.....	119
PRUEBA PILOTO.....	119

5.1. DESCRIPCIÓN	119
5.2. POBLACIÓN	119
5.3. PRUEBA COGNITIVA	122
5.3.1. Muestra	122
5.3.2. Metodología	122
5.3.3. Limitaciones	124
5.3.4. Resultados	124
5.3.5. Adecuaciones a los instrumentos y su aplicación.	137
5.3.6. Discusión de resultados de entrevistas a docentes e implicaciones para la Fase Cuantitativa	139
5.4. PRUEBA PILOTO	141
5.4.1. Descripción	141
5.4.2. Muestra	141
5.4.3. Procedimiento	142
5.4.4. Resultados	144
5.4.5. Discusión de resultados	170
5.4.6. Limitaciones	174
5.5. CONCLUSIONES PILOTO	175
CAPÍTULO VI	178
ESCALAMIENTO	178
6.1. DESCRIPCIÓN	178
6.1.1. Muestra	179
6.1.2. Procedimiento	182
6.1.3. Instrumentos	183
6.2. RESULTADOS	186
6.2.1. Resultados cualitativos: percepciones y opiniones de los estudiantes	187
6.2.2. Resultados cualitativos percepciones y opiniones de los maestros	190
6.2.3. Resultados cuantitativos estudiantes: habilidades emocionales y rendimiento	194
6.2.4. Análisis estadístico de variables ante la presencia de ansiedad matemática	201
6.2.5. Análisis de correlaciones entre variables emocionales y rendimiento	214
6.2.6. Análisis ansiedad matemática y habilidades emocionales	216
6.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	229
6.4. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	234
6.5. IMPLICACIONES PRÁCTICAS: ESTRATEGIAS E INTERVENCIONES PARA AFRONTAR LA ANSIEDAD MATEMÁTICA	236
CONCLUSIONES	238
REFERENCIAS	240
ANEXOS	248
A.1. RESPUESTAS ENTREVISTAS A MAESTRAS 3º Y 4º	248
A.2. CONVERSACIÓN DIRECTORA DE PRIMARIA	266
A.3. CONVERSACIÓN COORDINADORA PEDAGÓGICA	267
A.4. INSTRUMENTOS DE ANSIEDAD EN GENERAL: CAS	269
A.5. PRUEBAS DE RENDIMIENTO 3º Y 4º PRUEBA PILOTO	271
A.6. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PARA NIÑOS PRUEBA COGNITIVA PILOTO	275
A.7. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CORREGIDOS APLICADOS EN PRUEBA PILOTO (N=100)	282
A.7.1 ANÁLISIS DE VARIANZA DE REACTIVOS ACTIVIDAD DE MATEMÁTICAS PRUEBA PILOTO (N=100)	292
A.8. MANUAL DE APLICACIÓN PRUEBAS EN LÍNEA	293
A.9. RESULTADOS CUESTIONARIO MAESTROS	296

Figuras y Tablas

Figuras

<i>Figura 1.1. Relación entre la ansiedad matemática y el puntaje promedio en matemáticas en PISA por país (2022)</i>	13
Figura 1.2 <i>Número de publicaciones 1970-2020 sobre el tema de ansiedad matemática</i>	14
Figura 1.3. <i>Estudios sobre ansiedad matemática por país</i>	16
Figura 1.4. <i>Ejes de estudio de la ansiedad matemática</i>	17
Figura 1.5 <i>Mapa causas y consecuencias del problema de investigación</i>	32
Figura 2.1. <i>Teoría del Modelo de Déficit</i>	42
Figura 2.2. <i>Teoría del Modelo Debilitante</i>	43
Figura 2.3. <i>Teoría del Modelo Recíproco</i>	44
Figura 2.4. <i>Modelo Recíproco de Pekrun</i>	45
Figura 2.5. <i>Sistema memoria de trabajo</i>	47
Figura 2.6. <i>Sistema memoria de trabajo incluyendo la función motivacional</i>	48
Figura 2.7. <i>Modelo de las cuatro ramas de inteligencia emocional de Salovey & Mayer</i>	55
Figura 2.8. <i>Componentes de las emociones</i>	56
Figura 2.9. <i>Modelo cognitivo-motivacional de los efectos de las emociones de Pekrun</i>	60
Figura 2.10. <i>Teoría de control-valor de Pekrun (2006)</i>	62
Figura 2.11. <i>Ejemplo de emociones generadas a partir de apreciaciones de valor de una tarea matemática</i>	65
Figura 2.12. <i>Mapa de las principales teorías y modelos del Marco Teórico</i>	70
Figura 2.13.1. <i>Modelo conceptual a</i>	71
Figura 2.13.2. <i>Modelo conceptual a + b</i>	72
Figura 2.13.3. <i>Modelo conceptual a + b + c</i>	73
Figura 2.13.4. <i>Modelo conceptual a + b + c + d</i>	74
Figura 2.13.5. <i>Modelo conceptual a + b + c + d + e</i>	76
Figura 2.13.6. <i>Modelo conceptual a + b + c + d + e + f</i>	77
Figura 2.14. <i>Modelo conceptual principales constructos</i>	78
Figura 3.1. <i>Comparación de resultados en matemáticas por niveles de logro pruebas del 2015 y 2018</i>	89
Figura 3.2. <i>Logros alcanzados por nivel en Matemáticas de la prueba PLANEA en 6° de primaria</i>	90
Figura 3.3. <i>Porcentaje de aciertos en matemáticas por grado en la prueba diagnóstica ciclo 2022-2023</i>	91
Figura 3.4. <i>Porcentaje de aciertos en matemáticas por unidad de análisis y grado.</i>	92
Figura 3.5. <i>Resultados históricos prueba PISA en matemáticas en México período 2003 – 2018</i>	93
Figura 4.1. <i>Modelo conceptual dimensión cognitiva de la ansiedad matemática</i>	97

Figura 4.2. <i>Modelo conceptual dimensión emocional de la ansiedad matemática</i>	97
Figura 4.3.1. <i>Diseño metodológico de investigación: Fase Cualitativa (QL)</i>	98
Figura 4.3.2. <i>Diseño metodológico de investigación: Fase Cuantitativa (QT)</i>	100
Figura 5.1. <i>Matrícula Colegio Piloto ciclo 2022-2023</i>	120
Figura 5.2. <i>¿Qué sientes cuando tienes clase de matemáticas o tienes que hacer una tarea de matemáticas?</i>	146
Figura 5.3. <i>¿Quién te explica o ayuda a resolver un problema de matemáticas cuando no puedes sólo?</i>	146
Figura 5.4. <i>¿Cuándo es clase de matemáticas sientes algún malestar?</i>	147
Figura 5.5. <i>Distribución resultados instrumento autoeficacia percibida</i>	148
Figura 5.6. <i>Distribución resultados instrumento creencias y expectativas sobre las matemáticas</i>	149
Figura 5.7. <i>Distribución resultados instrumento motivación intrínseca</i>	150
Figura 5.8. <i>Distribución resultados instrumento inteligencia emocional</i>	151
Figura 5.9. <i>Distribución resultados instrumento ansiedad matemática</i>	152
Figura 5.10. <i>Resultados de pruebas de rendimiento y calificaciones del ciclo escolar 3°</i>	166
Figura 5.11. <i>Resultados de pruebas de rendimiento y calificaciones del ciclo escolar 4°</i>	166
Figura 5.12. <i>Estudiantes con diferentes niveles de ansiedad matemática (n = 91)</i>	168
Figura 6.1. <i>Rangos de edad de maestros participantes (n = 51)</i>	181
Figura 6.2. <i>Años de experiencia docente de maestros participantes (n = 51)</i>	181
Figura 6.3. <i>Conceptos difíciles de acuerdo con los alumnos de 3° y 4°</i>	188
Figura 6.4. <i>Emociones durante la clase de matemáticas o al hacer una tarea de matemáticas los alumnos de 3° y 4°</i>	189
Figura 6.5. <i>Reacciones fisiológicas ante la clase de matemáticas de alumnos de 3° y 4°</i>	190
Figura 6.6. <i>Estrategias didácticas más utilizadas en la enseñanza de las matemáticas (n = 51)</i>	191
Figura 6.7. <i>Distribución resultados instrumento autoeficacia percibida</i>	194
Figura 6.8. <i>Distribución resultados instrumento creencias y expectativas sobre las matemáticas</i>	195
Figura 6.9. <i>Distribución resultados instrumento motivación intrínseca</i>	196
Figura 6.10. <i>Distribución resultados instrumento inteligencia emocional</i>	197
Figura 6.11. <i>Distribución resultados instrumento ansiedad matemática</i>	198
Figura 6.12. <i>Estudiantes con diferentes niveles de ansiedad matemática (n = 1 212)</i>	217
Figura 6.13. <i>Alumnos con ansiedad matemática que aprobaron (n = 68)</i>	220
Figura 6.14. <i>Alumnos con ansiedad matemática que reprobaron (n = 154)</i>	221
Figura 6.15. <i>Rendimiento matemático vs ansiedad matemática por colegio</i>	226
Figura 6.16. <i>Rendimiento matemático vs ansiedad matemática por colegio eliminando el colegio K</i>	226

Tablas

Tabla 1.1. <i>Frecuencia de artículos revisados por tema subcategorías de la ansiedad matemática</i>	18
Tabla 1.2. <i>Principales escalas para medir ansiedad matemática en estudiantes menores a 12 años</i>	23
Tabla 1.3. <i>Escalas de respuesta para medir ansiedad matemática en niños menores a 12 años</i>	25
Tabla 1.4. <i>Componentes que integran las escalas para medir ansiedad matemática</i>	26
Tabla 2.1. <i>Taxonomía tridimensional de las emociones de logro de Pekrun</i>	58
Tabla 2.2. <i>Apreciaciones en la Teoría de Control Valor de Pekrun</i>	63
Tabla 3.1. <i>Aprendizajes esperados de 3° y 4° grados Pensamiento Matemático SEP</i>	80
Tabla 3.2. <i>Sistema de Educación Nacional 2022 – 2023</i>	82
Tabla 3.3. <i>Indicadores de la educación primaria SEP</i>	83
Tabla 3.4. <i>Servicios en las escuelas de educación primaria y secundaria ciclos 2019 – 2020 y 2022-2023.</i>	84
Tabla 4.1. <i>Instrumento para entrevista con docentes</i>	102
Tabla 4.2. <i>Cuestionario para alumnos</i>	105
Tabla 4.3. <i>Cuestionario sobre expectativas y valor sobre las matemáticas</i>	107
Tabla 4.4. <i>Cuestionario sobre creencias y expectativas sobre habilidades en matemáticas</i>	108
Tabla 4.5. <i>Cuestionario breve sobre habilidades de la Inteligencia Emocional (BEIS-10)</i>	110
Tabla 4.6. <i>Escala de Autoeficacia para el Aprendizaje Autorregulado</i>	111
Tabla 4.7. <i>Cuestionario sobre Motivación Intrínseca y Extrínseca</i>	112
Tabla 4.8. <i>Escala de Ansiedad Matemática SEMA</i>	113
Tabla 4.9. <i>Conceptos para evaluar 3° y 4° de primaria</i>	116
Tabla 5.1. <i>Matrícula 3° y 4° de primaria</i>	120
Tabla 5.2. <i>Descripción de los docentes encargados de 3° y 4°</i>	121
Tabla 5.3. <i>Alumnos participantes en la prueba piloto (n=10)</i>	122
Tabla 5.4. <i>Comentarios a instrumentos por directora Primaria</i>	123
Tabla 5.5. <i>Respuestas a entrevista niños grupo piloto (n=10)</i>	134
Tabla 5.6. <i>Comentarios a instrumentos por niños de 3° grado</i>	135
Tabla 5.7. <i>Comentarios a instrumentos por niños de 4° grado</i>	136
Tabla 5.8. <i>Alumnos participantes en prueba piloto (n=100)</i>	142
Tabla 5.9. <i>Guía de pregunta para entrevista individual a niños</i>	143
Tabla 5.10. <i>Variables estadísticas habilidades y sus instrumentos de medición</i>	153
Tabla 5.11. <i>Matriz de correlación de variables</i>	154
Tabla 5.12. <i>Resultados prueba de rendimiento alumnos de 3° y 4° grados</i>	164
Tabla 5.13. <i>Porcentaje de niños de 3° que respondieron correctamente a cada reactivo</i>	164
Tabla 5.14. <i>Porcentaje de niños de 4° que respondieron correctamente a cada reactivo</i>	165

Tabla 5.15. <i>Alumnos con ansiedad matemática</i>	168
Tabla 5.16. <i>Estudiantes con niveles altos de ansiedad matemática y expresión de nerviosismo en la entrevista.</i>	169
Tabla 6.1. <i>Colegios participantes en fase escalamiento (n=11)</i>	179
Tabla 6.2. <i>Alumnos de 3° y 4° participantes en fase escalamiento (n=1313)</i>	180
Tabla 6.3. <i>Calendario de actividades escalamiento</i>	183
Tabla 6.4. <i>Conceptos de matemáticas que los alumnos de 3° y 4° les gustan</i>	187
Tabla 6.5. <i>Porcentaje de niños de 3° que respondieron correctamente a cada reactivo</i>	199
Tabla 6.6. <i>Porcentaje de niños de 4° que respondieron correctamente el reactivo</i>	199
Tabla 6.7. <i>Descripción estadística de las variables</i>	201
Tabla 6.8. <i>Confiabilidad de instrumentos Alfa de Cronbach</i>	202
Tabla 6.9. <i>Confiabilidad prueba de matemáticas 3° y 4° correlación ítem-resto</i>	204
Tabla 6.10. <i>Confiabilidad prueba de matemáticas 3° y 4° correlación ítem-resto, eliminando ítem</i>	205
Tabla 6.11. <i>Análisis Componentes Principales Creencias y Expectativas</i>	206
Tabla 6.12. <i>Análisis Componentes Principales Autoeficacia percibida</i>	207
Tabla 6.13. <i>Análisis Componentes Principales Motivación.</i>	209
Tabla 6.14. <i>Análisis Componentes Principales Inteligencia Emocional</i>	210
Tabla 6.15. <i>Análisis Componentes Principales Ansiedad Matemática</i>	212
Tabla 6.16. <i>Análisis Componentes Principales Pruebas de Matemáticas</i>	213
Tabla 6.17. <i>Matriz de correlaciones variables emocionales y rendimiento</i>	214
Tabla 6.18. <i>Alumnos con ansiedad matemática divididos por sexo</i>	218
Tabla 6.19. <i>Ansiedad matemática y rendimiento en alumnos con ansiedad matemática por sexo (n = 222)</i>	218
Tabla 6.20. <i>Promedio de habilidades emocionales en alumnos con ansiedad matemática por sexo (n = 222)</i>	219
Tabla 6.21. <i>Resultado prueba de matemáticas en alumnos con ansiedad matemática (n = 222)</i>	220
Tabla 6.22. <i>Diferencia puntajes promedio de variables emocionales entre alumnos con ansiedad matemática que reprobaron y los que aprobaron la prueba de matemáticas (n = 222)</i>	221
Tabla 6.23. <i>Diferencia puntajes promedio de variables emocionales entre alumnos de 3° y 4° con ansiedad matemática (n = 222)</i>	222
Tabla 6.24. <i>Promedio de puntaje obtenido en las habilidades emocionales y el rendimiento matemático (n = 1212)</i>	223
Tabla 6.25. <i>Promedio de puntaje obtenido en las habilidades emocionales y el rendimiento matemático por colegio (n = 1212)</i>	224
Tabla 6.26. <i>Relación de ansiedad y rendimiento matemáticos por colegio (n = 1212)</i>	225
Tabla 6.27. <i>Promedio puntaje habilidades emocionales y el rendimiento matemático estudiantes con ansiedad matemática por colegio (n = 222)</i>	227
Tabla 6.28. <i>Promedio puntaje habilidades emocionales y rendimiento matemático de estudiantes con ansiedad matemática por red (n = 222)</i>	228

Capítulo I

Problema de investigación

1.1. Antecedentes

Aprender matemáticas representa para muchas personas situaciones de dificultad y tensión que los llevan a evadir áreas de conocimiento relacionadas con los números y la resolución de problemas matemáticos, afectando su desarrollo profesional, y en general, el manejo de actividades en la vida cotidiana (Passolunghi et al., 2019; Suárez-Pellicioni et al., 2016). Estos bloqueos y actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas se pueden explicar en parte por la presencia del constructo definido en la literatura como *ansiedad matemática* y su presencia afecta el rendimiento académico (Ashcraft, 2002; Dowker et al., 2016).

De acuerdo con Richardson y Suinn (1972), la ansiedad matemática se define como "un sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere con la manipulación de números y la resolución de problemas matemáticos en situaciones cotidianas y académicas", definición que ha sido un referente para investigaciones posteriores (Richardson & Suinn, 1972, p.551).

La evidencia empírica sugiere que la ansiedad matemática desarrollada en los primeros años de estudio de un niño afecta la posibilidad de éxito, no sólo en el aprendizaje en el área de matemáticas, sino en todo su desempeño escolar (Rossnan, 2006; Tomasetto et al. 2021).

Cabe destacar que las matemáticas son un área del conocimiento cuyo aprendizaje no sólo involucra habilidades cognitivas, sino también procesos emocionales y motivacionales (Dowker et al., 2016; Mammarella et al., 2019). Respecto de las habilidades cognitivas, se ha encontrado que la ansiedad matemática afecta el rendimiento matemático al bloquear la memoria de trabajo (Ashcraft, 2002; Cargnelutti, et al., 2017; Caviola, et al., 2021; Ching, B.H., 2017; Dowker, et al., 2016; Harari et al., 2013; Justicia-Galiano et al., 2016; Maloney et al., 2012; Mammarella et al., 2019; Ramírez et al., 2016; Suárez-Pellicioni et al., 2016; Tomasetto et al. 2021; Wang, et al., 2016). Por otro lado, en el componente afectivo o emocional intervienen habilidades socioemocionales como la autorregulación (Cohen et al., 2021), donde se analiza las actitudes que tienen los niños hacia las matemáticas, o bien la autoeficacia ante la presencia de ansiedad matemática (Dowker et al., 2019; Haase et al., 2019; Justicia-Galiano et al., 2017; Kaskens et al., 2020; Larkin et al., 2016; Pérez-Fuentes et al., 2020; Wang et al., 2015; Wentzel et al., 2016).

En los últimos años, ha crecido el interés por investigar, de manera simultánea, tanto factores cognitivos como afectivos de la ansiedad matemática, y su efecto al rendimiento de matemáticas. Si bien es más complejo, los resultados muestran un mejor entendimiento del comportamiento del constructo de ansiedad matemática (Kahl et al., 2021; Namkung et al., 2019; Wang et al., 2018). De aquí que el presente proyecto de investigación se enfoque en estudiar el constructo de ansiedad matemática considerando simultáneamente las dimensiones emocional y cognitiva, y su afectación en el rendimiento de las matemáticas.

Estudios previos han encontrado que la ansiedad matemática afecta negativamente el aprendizaje de las matemáticas durante la educación básica y se extiende a la educación media superior y superior. Adicionalmente, la evidencia señala la presencia de ansiedad matemática en adultos al enfrentar tareas numéricas simples, lo que sugiere que la ansiedad aparece desde los primeros años de educación primaria (Szczygieł, 2020).

La presencia de ansiedad matemática en los primeros años de primaria genera desmotivación y, a largo plazo, aversión hacia el aprendizaje y la aplicación de habilidades cuantitativas (Ashcraft, 2002; Campbell, 2005; Tejedor et al., 2009). Esto también aleja a las personas del área de STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), lo que reduce la participación en carreras profesionales relacionadas con estas áreas y cualquier actividad que requiera competencia en matemáticas (Ashcraft & Moore, 2009).

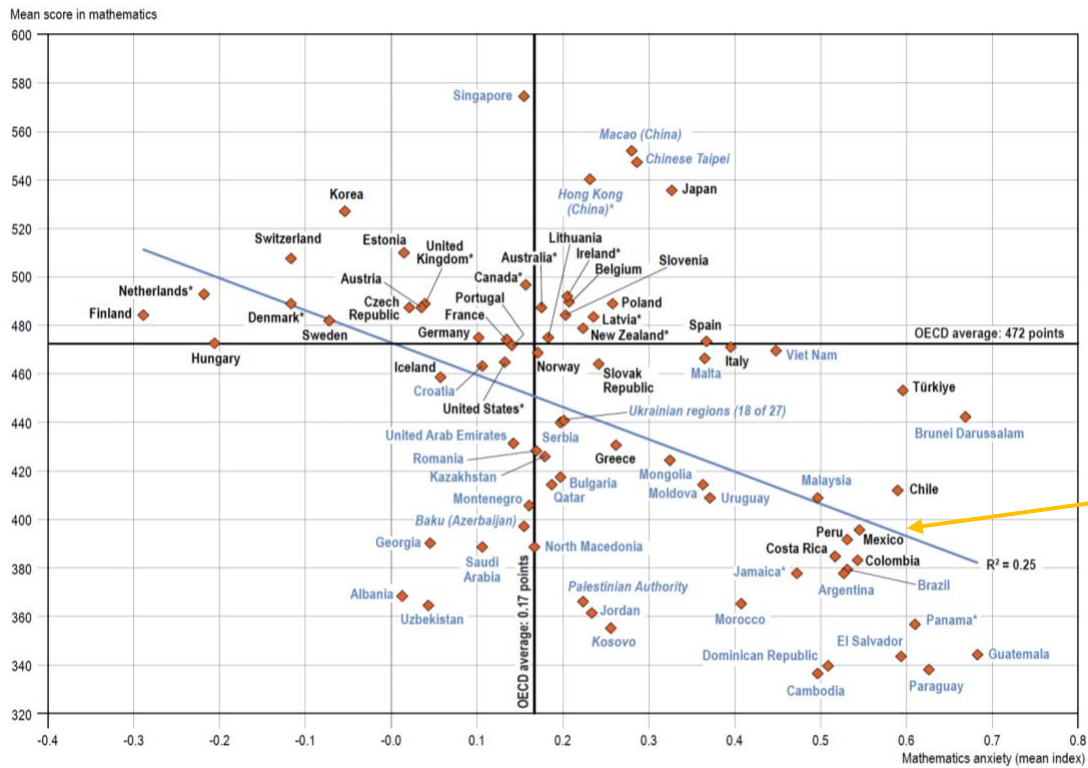
En el contexto del siglo XXI, cuando la sociedad y el avance tecnológico demandan incorporar personas preparadas en el conocimiento y manejo de la tecnología y la innovación, el razonamiento cuantitativo se convierte en una habilidad esencial para ser competente en los diferentes campos ocupacionales (Dowker et al., 2016; Hanushek et al., 2008). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a través de los resultados de la prueba estandarizada Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA), ha encontrado que una educación de calidad que apoya el desarrollo de habilidades matemáticas y cognitivas afecta de manera directa al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de un país (OECD, 2010). Según sus modelos econométricos y utilizando los resultados de PISA encuentran que “una mejora de 0.5 desviaciones estándar en el rendimiento en matemáticas y ciencias a nivel individual implica, según la experiencia histórica, un aumento en las tasas de crecimiento anual del PIB per cápita del 0.87%” (OECD, 2010, p. 17).

En esa misma línea, en la prueba PISA 2018 México obtuvo 409 puntos en matemáticas, puntaje abajo del promedio de la OCDE de 489 puntos (OECD, 2019). Aunque esta prueba internacional se aplica a adolescentes, este resultado muestra el déficit acumulado de la falta de aprendizajes desde los primeros años en esta área de conocimiento. Adicionalmente, en México, los resultados de la evaluación PLANEA realizada en el año 2018 muestran que seis de cada diez alumnos de sexto grado a nivel nacional obtuvieron nivel I o nivel de logro insuficiente en matemáticas (Robles, Santos del Real, & Schmelkes del Valle, 2021). En la prueba PISA más reciente aplicada en el 2022, el puntaje promedio de la OCDE descendió a 472 y en el caso de México, bajó también a 395 puntos (OECD, 2023). Esta baja podría atribuirse a la presencia de la pandemia que afectó el aprendizaje de los niños en la mayoría de los países.

La OCDE ha confirmado que la ansiedad matemática puede ser una de las causas de estos resultados, ya que existe una correlación negativa entre el puntaje obtenido en matemáticas y la presencia de ansiedad matemática (OECD, 2015). De acuerdo con este estudio, uno de cada tres estudiantes reporta sentirse ansioso ante la resolución de un problema de matemáticas (OECD, 2015). En el caso de México, cuyo puntaje en matemáticas está por abajo del promedio de la OCDE, más del 75% de los estudiantes reportan sentir ansiedad ante las matemáticas. La Figura 1.1 muestra este comportamiento con los resultados de la prueba PISA 2022. La flecha amarilla señala la posición de México en el contexto mundial.

Figura 1.1

Relación entre la ansiedad matemática y el puntaje promedio en matemáticas en PISA por país (2022)



Fuente: Figura publicada en el estudio de la OCDE sobre los resultados de PISA 2022 (OECD, 2023, pp.58)

Cabe señalar la falta de evidencia de la presencia de ansiedad matemática en contextos fuera de Estados Unidos y Europa (Caviola et al., 2017). En México, existe un vacío en la investigación respecto a la ansiedad matemática en estudiantes de primaria, como se observará en la revisión de la literatura.

1.2. Revisión de Literatura

La ansiedad matemática es un constructo multifactorial, cuya complejidad no se ha alcanzado a comprender ni estudiar cabalmente (Berch & Mazzocco, 2016; Boaler, 2016; Carey et al., 2017; Mammarella et al., 2019).

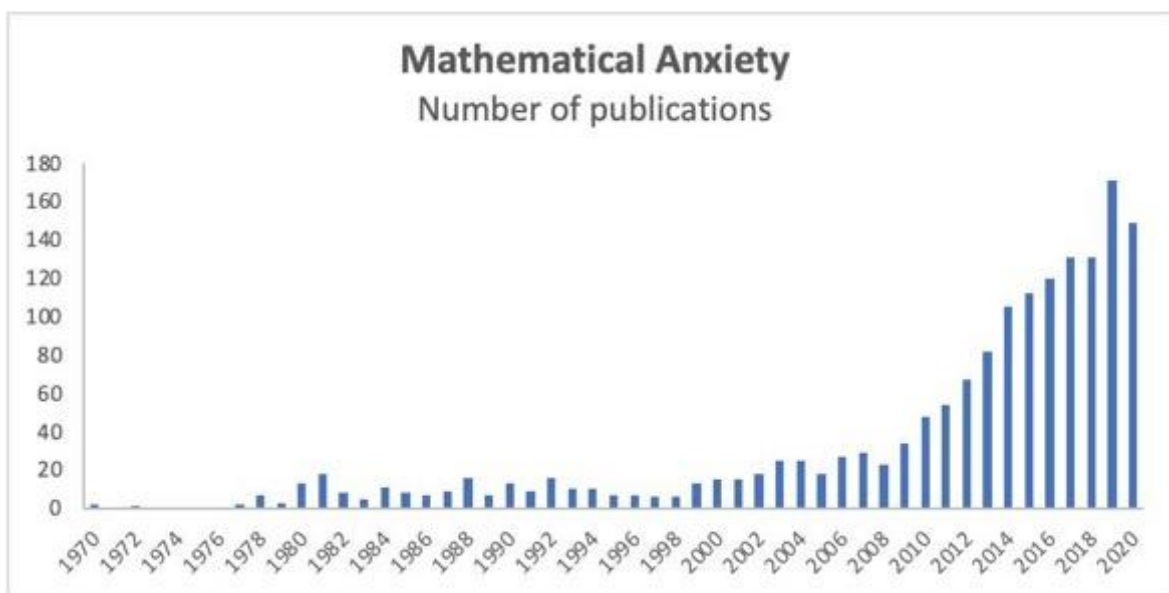
Debido a esto, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre *la ansiedad matemática y su relación con el rendimiento en el aprendizaje de matemáticas en niños de primaria* en la región de América Latina y, particularmente, México durante los últimos 11 años. Se consultaron diversas bases de datos, como: *Web of Science, SciELO, Scopus, ScienceDirect,*

Eric, Academic Search Complete, Dialnet, y Redalyc, debido a que poseen un acervo amplio relacionado con las ciencias de la educación. Sin embargo, el número de referencias relacionadas con la ansiedad matemática en niños en la región de Latinoamérica fue muy pobre, por lo cual se recurrió también a la biblioteca digital del *CINVESTAV* donde existe un departamento sobre Matemática Educativa y que cuenta con revistas especializadas en el área, como la revista Educación Matemática. Así mismo, se consultaron la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa y la Revista Iberoamericana de Educación Matemática para la búsqueda de estudios en Latinoamérica sobre ansiedad matemática.

Uno de los hallazgos de esta revisión es que el tema de ansiedad matemática ha cobrado especial interés en los últimos 11 años. De acuerdo con las estadísticas publicadas por el sitio de Microsoft Academic, el número de publicaciones entre el año 2009 y el año 2020 ha crecido en un 338% como lo muestra la siguiente gráfica de la Figura 1.2:

Figura 1.2

Número de publicaciones 1970-2020 sobre el tema de ansiedad matemática (palabras clave: Mathematical Anxiety)



Fuente: <https://academic.microsoft.com/publications/165637930?fullPath=false>

La revisión de literatura se llevó a cabo tomando como criterio de búsqueda distintas combinaciones de palabras clave, mediante operadores lógicos. Dado que las principales bases de datos que contienen artículos relevantes están en inglés, se inició con las palabras clave en este

idioma y posteriormente se continuó en *Dialnet*, *CINVESTAV*, y *Redalib* con su traducción al español. El número de referencias encontradas utilizando las palabras clave de *math* anxiety* o *anxiety in math** en la base de Web of Science fue de 2,082. Este número se reduce considerablemente al buscar artículos relacionados con la ansiedad matemática en niños de educación primaria. Los filtros utilizados correspondían con los años de 2010 a 2021, y se redujo el área de estudio a temas de *educación*, *psicología*, *psicología educativa*, y *neurociencias* en idioma inglés. Como resultado de agregar filtros relacionados con América Latina o Latinoamérica, la búsqueda arrojó únicamente un estudio de Chile. Gran número de los artículos descartados se enfocaba en estudiar la ansiedad en adultos como maestros, jóvenes estudiantes de bachillerato, universidad o la normal.

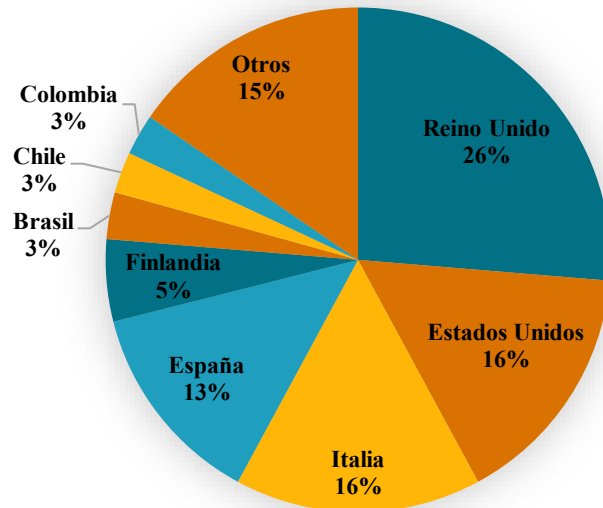
Finalmente, para recabar más estudios en torno a América Latina, se revisaron los sitios de la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa y la Revista Iberoamericana de Educación Matemática, para la búsqueda de estudios en Latinoamérica, utilizando palabras clave de ansiedad matemática. Desafortunadamente, con el procedimiento sistemático de búsqueda propuesto no se encontraron estudios.

Como resultado de las búsquedas realizadas tanto en inglés como en español en las bases de datos mencionadas, se llegó a un total de 34 referencias que incluyen diferentes fuentes de información, desde investigaciones empíricas, revisiones de literatura, meta-análisis, *handbooks* y libros. Estos documentos se clasificaron a partir de su nacionalidad y frecuencia por país, y la profundidad en que abordan los temas sobre los que gira este trabajo. El 26% de los estudios se llevaron a cabo en el Reino Unido, 15.7% en Estados Unidos, 15.8% en Italia y 13% en España. Únicamente, se encontraron bajo estos criterios de búsqueda, un artículo de Chile, uno de Colombia y uno de Brasil (ver Figura 1.3). El resto se realizó en países europeos y Australia. Estos números evidencian un vacío importante en investigación realizada en países de Latinoamérica. Cabe mencionar que dos de los artículos eliminados correspondían a estudios en México, pero realizados con estudiantes de secundaria y educación superior.

Figura 1.3

Estudios sobre ansiedad matemática por país (n = 34)

Elaboración propia



Así mismo, se confirma un vacío en la investigación acerca de la presencia de ansiedad en niños de primaria, sobre todo en Latinoamérica. De hecho, como se mencionó al inicio, el interés por estudiar este problema en este rango de edad de educación básica se ha incrementado en los últimos años. Autores como Caviola et al. (2017), Ganley (2016), Guzmán et al. (2021), Harari et al. (2013), Primi et al. (2020), y Ramírez et al. (2016) entre otros, no sólo han estudiado este constructo en niños de 6 a 12 años de edad sino han desarrollado instrumentos de medición como escalas apropiadas a este rango de edad.

Se identifican tres ejes donde la literatura y la investigación empírica se han concentrado alrededor del estudio del constructo de ansiedad matemática. El primero se refiere a estudios relacionados con la definición del constructo, diferenciando la ansiedad matemática de cualquier otro tipo de ansiedad, como la ansiedad ante los exámenes, la ansiedad en general, la ansiedad rasgo o específica a la personalidad, así como ansiedad estado o la relacionada con experiencias de aprendizaje específicas (Berch & Mazzocco, 2016). Aunado a la definición del constructo, las investigaciones muestran como elemento clave, el poder medirla a través de diferentes instrumentos. Para tal efecto, se han desarrollado diferentes escalas, derivadas de una primera

diseñada por Richardson y Suinn para encontrar el nivel presente en adultos y adolescentes (Berch & Mazzocco, 2016).

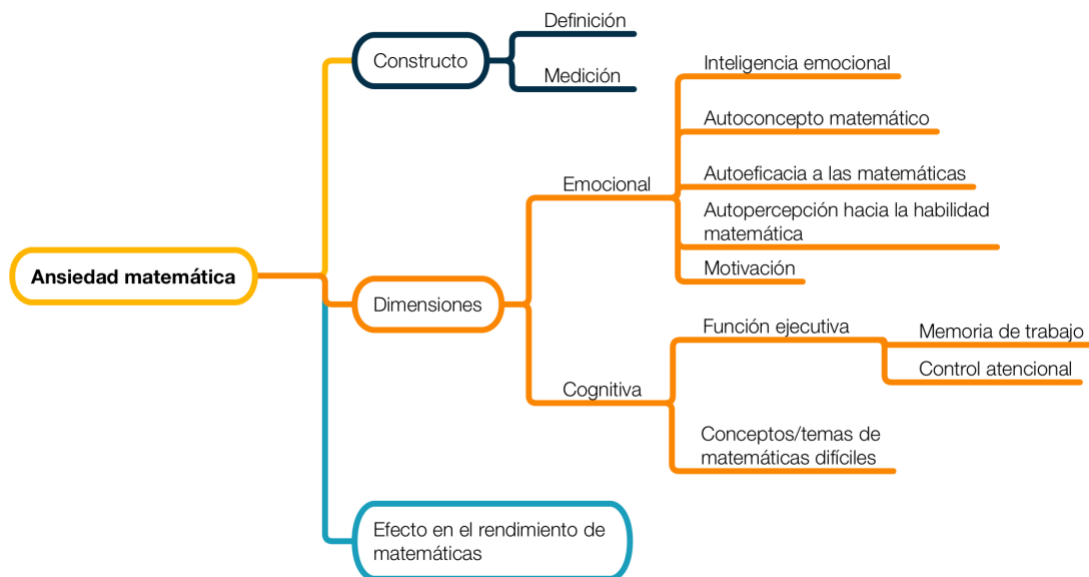
El segundo eje se refiere a los estudios que investigan los componentes o dimensiones que integran a la ansiedad matemática, específicamente dos dimensiones: la dimensión afectiva, donde el desarrollo de habilidades socioemocionales específicas, como al autoconcepto matemático, la autoeficacia, las habilidades de la inteligencia emocional entre otras, puede relacionarse con la aparición de ansiedad matemática; y la dimensión cognitiva, estudiada a través de las neurociencias, donde se establece que la memoria de trabajo es la función más afectada, sobre todo ante el aprendizaje de conceptos o temas de matemáticas especialmente complejos, que requieren más capacidad de esta función ejecutiva.

Finalmente, el tercer eje corresponde al estudio de la relación entre la ansiedad y su efecto en el rendimiento en matemáticas. Existen investigaciones que buscan entender el comportamiento de la ansiedad matemática en cuanto a su relación con el rendimiento, es decir, si la ansiedad genera un bajo rendimiento, si el bajo rendimiento genera la ansiedad o si es una relación bidireccional. La Figura 1.4 muestra los ejes relacionados con este planteamiento:

Figura 1.4

Ejes de estudio de la ansiedad matemática

Elaboración propia



Los artículos encontrados en la revisión de la literatura aportan información en cada uno de estos ejes de acuerdo con la Tabla 1.1 de frecuencias. En algunos casos, un artículo puede tratar más de uno de estos temas.

Tabla 1.1

Frecuencia de artículos revisados por tema subcategorías de la ansiedad matemática

Elaboración propia

Categoría	Subcategorías	Frecuencia
Ansiedad matemática	Definición del constructo	7
	Medición de la ansiedad matemática	7
	Factores socioemocionales de la ansiedad matemática	8
	Factores cognitivos de la ansiedad matemática	14
	Efecto en el rendimiento de las matemáticas	11

Este nivel de frecuencia deja ver el interés por estudiar los factores cognitivos de la ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento. También puede decirse que aún cuando se enfatiza la importancia de estudiar factores socioemocionales, no se han realizado estudios en la misma proporción. Por lo tanto, este es otro factor que motiva el estudio del presente trabajo y vuelve imperativo entender la importancia de estas habilidades en la prevención o control de la ansiedad matemática.

En la relación de la ansiedad matemática y el rendimiento en su aprendizaje, variable que nos permite conocer el efecto de la presencia de ansiedad matemática, las investigaciones empíricas se concentran en la función ejecutiva, específicamente la memoria de trabajo y el control atencional. Con respecto a las habilidades socioemocionales, se encuentran diferentes estudios sobre ciertas habilidades como el autoconcepto, la autoeficacia, la autorregulación y la autopercepción hacia las matemáticas. También se menciona la necesidad de estudiar las actitudes hacia las matemáticas como un factor esencial de los niños para aprender matemáticas y vencer o evitar la ansiedad. De los 34 artículos seleccionados en esta revisión, únicamente 8 se enfocan en los factores socioemocionales directamente, como muestra la Tabla 1.1.

Se llevó a cabo una segunda revisión, donde se acotó el tema a estudios específicos de la ansiedad matemática y su relación con las habilidades socioemocionales, con el propósito de identificar aquellas que pueden ser determinantes en la presencia o manejo de esta.

Se utilizaron palabras clave *math* anxiety OR anxiety in math** y se incluyeron filtros de tiempo, considerando los últimos 12 años, esto en la base de datos de Web of Science. Se encontraron 1,534 artículos. Se agregaron palabras clave como *emotions, attitudes, y socioemotional skills* y se redujo la búsqueda como sigue: *Emotions* se llegaron a 218, de los cuales se seleccionaron 51 después de leer el resumen. En el caso de la palabra *Attitudes*, se llegaron a 305 y al revisar los títulos de los artículos, aparecían en su gran mayoría temas relacionados con adultos, por lo que se incluyó la palabra *children* y se llegó a 50, de los cuales se seleccionaron 13 después de leer los resúmenes. Finalmente, se incluyeron las palabras clave *socioemocional skills* y los operadores lógicos como sigue: [*math* anxiety OR anxiety in math* AND (socioemotional OR emotional) AND (skills OR development OR abilities)*], y se incluyeron además filtros de año (2010-2022) y categorías de estudio (Educational Research, Psychology Education and Neurosciences) lo cual arrojó un total de 52 artículos de los que sólo 15 fueron seleccionados al leer los resúmenes.

También se revisaron sin éxito, como en la primera revisión, las bases de Redalyc, Dialnet, biblioteca digital del CINVESTAV, utilizando las mismas palabras clave.

En resumen, se llegó a un total de 79 artículos, de los cuales, después de leerlos, se seleccionaron 48. Se encontró que estas referencias investigan principalmente la relación de las emociones, actitudes y motivación con la ansiedad matemática.

A continuación, se resumen los puntos de coincidencia más importantes de esta revisión entre los distintos estudios e investigaciones, de acuerdo con los ejes planteados en la Figura 1.4 y que ayudarán a delinear el marco teórico, de este proyecto de investigación.

1.2.1. Constructo Ansiedad Matemática

La mayoría de los artículos coinciden en la necesidad de estudiar la ansiedad desde los primeros años cuando aparece, dado el impacto que puede tener en el rendimiento del aprendizaje de las matemáticas en el futuro. Sin embargo, las investigaciones realizadas sobre la ansiedad matemática se han enfocado primordialmente en entender el problema en el adulto, en los maestros que desarrollan la ansiedad y que la transmiten a sus alumnos (Delgado-González et al., 2019; Garrido-Martos et al., 2019; Geist, 2010; Maloney et al., 2015; Marban et al., 2016), así como en maestros en formación, donde la instrucción en matemáticas que han recibido en el pasado puede crear actitudes hacia ellas que repercuten en la enseñanza a sus alumnos (Marban et al., 2016; Ruíz et al., 2016; Sánchez Mendías et al., 2011). Hay un número importante de estudios realizados en

jóvenes de educación superior que muestran signos de ansiedad matemática y aversión hacia ellas, de acuerdo con el estado de conocimiento realizado por Barrios-Martínez et al. (2020). Sin embargo, existen múltiples investigaciones empíricas, realizadas fuera de México, que han encontrado la presencia de ansiedad matemática desde los primeros años de educación primaria (Caviola et al., 2017; Ganley, 2016; Guzmán et al., 2021; Harari et al., 2013; Krinzinger et al., 2009; Mutlu et al., 2017; Núñez-Peña et al., 2013; Primi et al., 2020; Szczygieł, 2020; Wu et al., 2012). Los investigadores coinciden en la necesidad de estudiar la ansiedad presente en niños desde estos primeros años. De hecho, algunos estudios lo hacen a partir de los 6 años de edad.

Existe evidencia cada vez más contundente donde se observa la presencia de ansiedad matemática en adultos al realizar tareas numéricas sencillas, como conteo y estimación de magnitudes, lo cual lleva a pensar que la ansiedad se generó al aprender conocimientos numéricos básicos, y no así con tareas matemáticas complejas. De aquí que los investigadores supongan que la ansiedad matemática se genera antes de llegar a sexto grado de primaria (Maloney et al., 2015).

No obstante, estos estudios se enfocan en contextos escolares en Estados Unidos, Reino Unido, Italia y España, principalmente. Se ha encontrado que la ansiedad matemática contiene un factor cultural importante que la define (Lau et al., 2022; Li et al., 2021), y su aparición en relación con el aprendizaje de conceptos o temas matemáticos difíciles no es universal. Es decir, la ansiedad no se genera necesariamente en el aprendizaje de los mismos temas o conceptos en cualquier contexto escolar (Berch y Mazzocco, 2016; Primi et al., 2020). Caviola et al. (2017) hacen hincapié en la falta de evidencia en otros contextos fuera de Estados Unidos y Europa, y en la necesidad de traducir y probar los instrumentos de medición en otros idiomas.

De hecho, en la gráfica de la Figura 1.1 se observa que existen similitudes entre los países de los diferentes cuadrantes. En el cuadrante inferior derecho, donde se presentan altos niveles de ansiedad matemática y puntajes menores al promedio de la OCDE, se encuentran países como México, Chile, Perú, Colombia, Bulgaria, países que muestran niveles de desarrollo similares. Mientras que, en el cuadrante superior izquierdo, con niveles bajos de ansiedad matemática y puntajes por arriba del promedio de la OCDE, se encuentran Suiza, Finlandia, Alemania, Dinamarca, entre otros países desarrollados.

Así mismo, Lau et al. (2022) llevaron a cabo un estudio donde examinan la relación de la ansiedad matemática y el rendimiento utilizando tres evaluaciones internacionales de gran escala entre diferentes países. Sus resultados dejan ver que existen diferencias significativas entre países entre

la presencia de ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento, sugiriendo que los contextos educativos y culturales son importantes al estudiar esta relación. Es interesante resaltar que, de acuerdo con Lau et al. (2022), existe una sobrerrepresentación de investigaciones provenientes de países industrializados, educados, ricos y democráticos (WEIRD por sus siglas en inglés) y concluyen que es necesario investigar sociedades diferentes a este grupo de países.

1.2.2. Escalas para medir Ansiedad Matemática

La medición de la presencia e intensidad de la ansiedad matemática, incluye un gran número de instrumentos diseñados a lo largo del tiempo, como escalas y cuestionarios, tanto para adultos como para estudiantes de diferentes rangos de edad.

El primer instrumento para medir la ansiedad matemática fue desarrollado por Richardson y Suinn (1972, citado por Berch & Mazzocco, 2016): *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS), incluye 98 ítems, y ha sido la base para el desarrollo de múltiples escalas y cuestionarios posteriores, que han buscado reducir el tamaño del cuestionario y en algunos casos ajustar determinados ítems a las condiciones específicas del contexto donde se aplica. Nuñez Peña et al. (2013) ofrecen una relación de los primeros instrumentos desarrollados para adultos, como, por ejemplo, Fennema y Sherman (1976), quienes desarrollan la escala MAS con 12 ítems. Posteriormente, Sandman (1980) propone la escala ATMS de 6 ítems, Plake y Parker (1982) desarrollan una escala revisada de MARS llamada MARS-R de 24 ítems, Alexander y Matray (1989) diseñan sMARS con 25 ítems, y Hopko et al. (2003) generan la escala AMAS con 9 ítems, entre otras. Algunos de estos cuestionarios se responden utilizando diferentes formas derivadas de la escala de Likert con cuatro o cinco puntos.

En los últimos 10 años se ha evidenciado la necesidad de estudiar este constructo en los primeros años de educación primaria (Caviola et al., 2017; Ganley, 2016; Guzmán et al., 2021; Harari et al., 2013; Krinzinger et al., 2009; Mutlu et al., 2017; Primi et al., 2020; Sorvo et al., 2017; Szczygieł, 2020; Wu et al., 2012). Por lo cual, han surgido instrumentos pensando en las características de estos estudiantes, con menos ítems (el cuestionario más largo contiene 20 ítems), vocabulario sencillo y apropiado a la edad, y escalas de respuesta a base de dibujos, imágenes, expresiones faciales, entre otros (Caviola et al., 2017; Ganley, 2016; Guzmán et al., 2021; Harari et al., 2013; Núñez-Peña et al., 2013; Primi et al., 2020; Ramírez et al., 2013; Reali et al., 2016; Wu et al.,

2012). Algunos estudios como el de Ching (2017), Sorvo et al. (2019), y el de Tomasetto et al. (2021) realizan estudios longitudinales para comprender mejor la evolución temporal de la ansiedad matemática.

Algunas de estas escalas han sido traducidas al español; sin embargo, no todas han sido validadas para cualquier contexto de esta lengua (Núñez-Peña et al., 2013). Guzmán et al. (2021) hacen hincapié en la falta de evidencia en contextos fuera de Estados Unidos y Europa, y de la necesidad de traducir y probar los instrumentos de medición en otros idiomas. En este sentido, las referencias encontradas de estudios en contextos latinoamericanos de Fassis et al. (2014), Guzmán et al. (2021) y Reali et al. (2016), muestran adaptaciones y traducciones de algunas escalas ya validadas al español y portugués que pueden servir de punto de partida para este proyecto.

Diversos investigadores argumentan que la relación de las convicciones o creencias sobre las habilidades o competencias individuales y las convicciones sobre los logros obtenidos en una actividad de aprendizaje varían dependiendo de que sean medidos de manera específica con la actividad o de manera más general (Li et al., 2021). Caviola et al. (2017) encuentran que gran parte de las mediciones de ansiedad matemática se realiza a través de cuestionarios de auto reporte en lugar de utilizar instrumentos que la midan mientras se resuelve un problema matemático.

Para medir las dos dimensiones que conforman a la ansiedad matemática, en particular la dimensión cognitiva, también denominada *preocupación* por algunos autores, puede evaluarse a través el rendimiento en tareas matemáticas. Es importante aclarar que dicho rendimiento se relaciona con habilidades cognitivas de dominio específico, es decir, propias del campo matemático, y no necesariamente con proceso cognitivos de dominio general, como la atención o la memoria que son comunes a diversas áreas del conocimiento. En cuanto a la dimensión afectiva, a través de reportes sobre sentimientos desagradables, de tensión, e inclusive amenaza hacia tareas matemáticas (Li et al., 2021). Sin embargo, mencionan que muchos de los cuestionarios para medir la ansiedad matemática consideran un constructo unidimensional, específicamente la dimensión afectiva. Tal es el caso de la Mathematics Anxiety Rating Scale (Richardson & Suinn, 1972, pp.551) y Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Subscale (Fennema & Sherman, 1976). Otras escalas como la Math Anxiety Questionnaire (Wigfield & Meece, 1988) y Achievement Emotions Questionnaire-Mathematics (Pekrun et al., 2018), consideran ambas dimensiones de la ansiedad matemática.

Escalas para ansiedad matemática en niños menores de 12 años.

Como se mencionó, la motivación de este proyecto es estudiar este constructo en niños y niñas de primaria o menores a 12 años. Por lo que es importante contar con instrumentos para medir la ansiedad matemática en niños en este rango de edad. En la Tabla 1.2 se muestran las principales escalas desarrolladas para medir la ansiedad matemática en niños pequeños de primaria (Ganley et al., 2016). Cabe mencionar que estas escalas han sido adaptaciones de las escalas originales diseñadas para adultos desarrolladas por Richardson y Suinn (MARS) y Hopko (AMAS), cuya longitud y lenguaje, así como la escala de respuestas, era necesario adaptar a niños de 6 a 12 años (Berch & Mazzocco, 2016).

Tabla 1.2

Principales escalas para medir ansiedad matemática en estudiantes menores a 12 años

Elaboración propia

Instrumento	Estudio	Alfa de Cronbach	Grado rango de edad	# ítems	# ítems con problemas de matemáticas
Mathematics Anxiety Scale for Young Children (MASYC)	Harari et al. (2013)	0.7	1° (~7 años)	12	1
Children's Anxiety in Math Scale (CAMS)	Jameson (2013)	0.86	1° a 5° (~7 a 11 años)	16	0
Math Anxiety Questionnaire (MAQ)	Krizinger et al. (2007)	0.83-0.91	1° a 3° (6 a 9 años)	14	0
Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK)	Petronzi et al. (2019)	0.88	4 – 7 años	19	0
Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale (EES-AMAS)	Primi et al. (2020)	-	1° y 2° (~7 años)	9	0
Child Math Anxiety Questionnaire Revised (CMAQ-R)	Ramirez et al. (2016)	0.83	1° y 2° (~7 años)	16	6
Scale for Early Math Anxiety (SEMA)	Wu et al. (2012)	0.87	2° y 3° (~7 y 8 años)	20	10

La mayoría de estas escalas fueron aplicadas con niños de 8 años en promedio, entre los grados de 1° a 4°. Sin embargo, destacan la escala CAMS desarrollada por Jameson (2013) en cuyo rango de aplicación considera a niños de 7 a 11 años, y la adaptación de la escala CMAQ-R realizada por Sánchez-Pérez et al. (2021) para niños de 7 a 12 años. Ambas escalas pueden servir de punto de partida, en el caso de considerar el estudio de esta investigación en niños más pequeños de 2° grado o más grandes como podría ser de 5°.

Tomando en cuenta la edad de los niños es importante considerara la longitud y duración de aplicación de las escalas. La tabla 2 muestra el número de ítems que integran cada escala, siendo la escala SEMA la más larga con 20 ítems.

Es importante mencionar que, a excepción de la escala SEMA que incluye 10 ítems que se relacionan con problemas de matemáticas, las demás contienen menos de la mitad o cero ítems que pregunten al estudiante sobre conceptos o problemas matemáticos donde tengan dificultades para aprender y que, por ende, generen ansiedad.

Con respecto a la manera de responder las escalas, se cuentan con diferentes formatos. En su mayoría, las escalas recurren a la escala Likert con 5 puntos o niveles. Específicamente, CMAQ-R y SEMA utilizan imágenes de caras con diferentes expresiones de ansiedad, que pueden facilitar al niño la identificación de lo que siente al resolver un problema o enfrentarse a una situación en el salón de clases en la clase de matemáticas. Sin embargo, cabe mencionar a Primi et al. (2020) quienes diseñaron la escala EES-AMAS para niños de 1° y 2° grados, que ofrecen otra opción de respuesta utilizando imágenes de cajas con distintos niveles de llenado para expresar el nivel de ansiedad que tienen ante un problema o situación. Se considera una opción interesante a explorar, ya que, de acuerdo con los autores, pudiera ser que ante el uso de caras o expresiones faciales los niños pequeños seleccionen las que más les parecen atractivas y no las que realmente representen su estado emocional (Primi et al., 2020).

Tabla 1.3*Escalas de respuesta para medir ansiedad matemática en niños menores a 12 años.**Elaboración propia*

Escala	Estudio	# ítems	Escala de respuesta	Grado (edad) Tamaño muestra
Mathematics Anxiety Scale for Young Children (MASYC)	Harari et al. (2013)	12	Si /algo/ casi no/ no	1º (~7 años) n = 106
Children's Anxiety in Math Scale (CAMS)	Jameson (2013)	16	5 puntos imágenes o verbal (caras)	1º a 5º (7 a 11 años) n = 430
Math Anxiety Questionnaire (MAQ)	Krinzinger et al. (2007)	14	5 puntos (caras)	1º a 3º (6 a 9 años) n = 149
Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK)	Petronzi et al. (2019)	19	Emoticones tres-puntos escala Likert "feliz", "inseguro" y "triste"	4 - 7 años n = 163
Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale (EES-AMAS)	Primi et al, 2020	9	5 recipientes	1º y 2º (~7 años) n = 150
Child Math Anxiety Questionnaire Revised (CMAQ-R)	Ramirez et al. (2016)	16	5 puntos (caras) nada nervioso (1) a muy muy nervioso (5)	1º y 2º (~7 años) n = 564
Scale for Early Math Anxiety (SEMA)	Wu et al. (2012)	20	5 puntos (caras)	2º y 3º (7 y 8 años) n = 162

Con respecto al tipo de componentes o factores que evalúan los ítems de las diferentes escalas, la Tabla 1.4 muestra los resultados obtenidos de análisis factorial exploratorio y/o análisis de componentes principales de cada una de las escalas que han realizado los investigadores respectivos.

Tabla 1.4*Componentes que integran las escalas para medir ansiedad matemática**Elaboración propia*

Escala	Estudio	# ítems	Componentes de la escala (# ítems)
Mathematics Anxiety Scale for Young Children (MASYC)	Harari et al. (2013)	12	1. Reacciones negativas (3) 2. Confianza numérica (5) 3. Preocupación (worry) (4)
Children's Anxiety in Math Scale (CAMS)	Jameson (2013)	16	1. Ansiedad matemática en general (7) 2. Ansiedad ante el desempeño en matemáticas (5) 3. Ansiedad ante los errores en matemáticas (4)
Math Anxiety Questionnaire (MAQ)	Krinzinger et al. (2007)	14	1. Actitudes relacionadas con las matemáticas en general 2. Emociones negativas y ansiedad ante las matemáticas
Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK)	Petronzi et al. (2019)	19	1. <i>Online Mathematics Anxiety*</i>
Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale (EES-AMAS).	Primi et al, 2020	9	1. Ansiedad ante el aprendizaje de las matemáticas (5) 2. Ansiedad ante la evaluación de las matemáticas (4)
Child Math Anxiety Questionnaire Revised (CMAQ-R)	Ramirez et al. (2016)	16	1. Ansiedad matemática ante situaciones numéricas explícitas (9) 2. Ansiedad matemática ante situaciones generales del aula (7)
Scale for Early Math Anxiety (SEMA)	Wu et al. (2012)	20	1. Ansiedad relacionada con la resolución de problemas que involucran cinco conceptos: sentido numérico, funciones matemáticas básicas, medida, geometría y razonamiento matemático. 2. Ansiedad relacionada con situaciones sociales y de pruebas o exámenes.

*Sentimientos y situaciones durante la realización de una tarea matemática en el salón de clases, incluye la relación con compañeros, con el maestro, con cometer errores o no terminar la tarea en cuestión.

Como se observa en la Tabla 7, las preguntas de los ítems cubren aspectos relacionados con la resolución de determinados problemas o conceptos matemáticos (Harari et al., 2013; Ramírez et al., 2016; Wu et al., 2012), con la generación de emociones o actitudes negativas hacia el aprendizaje en general de las matemáticas (Harari et al., 2013; Jameson, 2013; Krinzinger et al., 2007; Primi et al., 2020), pero también algunas de las escalas cuestionan la ansiedad en situaciones sociales del aula cuando se estudia matemáticas (Petronzi et al., 2019; Ramírez et al., 2016; Wu et

al., 2012), como puede ser la participación en clase, la opinión de los compañeros. Finalmente, en algunas escalas se incluyen preguntas relacionadas con el temor o la ansiedad ante la evaluación de matemáticas (Primi et al., 2020; Wu et al., 2012) y en otras, más específicamente, el temor de cometer errores (Jameson, 2013; Petronzi et al., 2019).

Con respecto a la dimensión afectiva, las escalas de la Tabla 16 incluyen ítems específicos a actitudes, emociones, a lo que los niños sienten ante situaciones en el salón de clases o al realizar una tarea matemática (Harari et al., 2013; Jameson, 2013; Krinzinger et al., 2007; Petronzi et al., 2019; Primi et al., 2020; Ramírez et al., 2016; Wu et al., 2012).

En cuanto al idioma, las escalas se desarrollaron en idioma inglés y sólo existen tres escalas que han sido validadas y traducidas al idioma español. En primer lugar, se encuentra la escala CMAQ-R diseñada por Ramírez et al. (2016), traducida y adaptada al contexto de niños chilenos por Guzmán et al. (2021). Esta escala cuenta con 16 reactivos relacionados con dos tipos de situaciones, una relativa a problemas matemáticos específicos, y otra a situaciones en el salón de clases con respecto a las matemáticas. Se probó con niños de 7 años de diferentes tipos de escuelas. La segunda escala de ansiedad matemática traducida al español corresponde a Núñez-Peña et al. (2013) quienes parten de la escala sMARS, versión abreviada de la escala original de Richardson y Suinn (1972). Sin embargo, esta escala, aunque abreviada a 25 ítems, se diseñó para ser utilizada con estudiantes de universidad. Por lo cual, no es la indicada para este proyecto.

La tercera corresponde a la traducción al español realizada por Sánchez-Pérez et al. (2021) de la escala SEMA diseñada originalmente por Wu et al. (2012) en idioma inglés para aplicarse a niños de 2° y 3° grado de primaria con una edad promedio de 8 años. Como se muestra en la Tabla 7 es una escala integrada por 20 ítems que se relacionan con dos factores a los que se enfrentan los estudiantes de estos grados: Uno relativo a la realización de problemas y tareas matemáticas y otro relacionado con situaciones sociales dentro de la clase de matemáticas y de evaluación de matemáticas. Específicamente, el estudio destaca cinco conceptos identificados como los más comunes en los programas curriculares en el estado de California, EUA y en los cuales se basó el diseño de los ítems de la escala SEMA, y son: sentido numérico, operaciones matemáticas básicas, medida, geometría y razonamiento matemático (Wu et al., 2012, p.4). Los resultados de esta escala correlacionan de manera significativa con los resultados en razonamiento matemático obtenidos con la prueba Wechsler Individual Achievement Test (WIAT-II), los cuales incluyen resolución de problemas verbales complejos. Sin embargo, correlacionaron débilmente con operaciones

numéricas que implicaban cálculos básicos. Este último resultado, explican los autores, podría deberse a que la aparición de ansiedad matemática se da con cálculos más demandantes que los considerados en los ítems aplicados originalmente (Wu et al., 2012).

De acuerdo con esta información, Sánchez-Pérez et al. (2021) no sólo traduce la escala al español para ser aplicada en contextos de habla hispana-europea, sino que la aplica a un grupo de niños en un rango más amplio de edad que abarca de 7 a 12 años. Este punto es importante, porque obtuvieron resultados que muestran la confiabilidad y validez de la escala para los grados de 3° a 6° y que podría servir como punto de partida para la escala que se diseñe para esta investigación. Así mismo, se analizaron las operaciones o problemas matemáticos considerados en los ítems de la escala original, y Sánchez-Pérez et al. (2021) coinciden en que es necesario hacer adaptaciones a problemas que realmente representen un reto para los niños en estos grados y que pueden crear tensión al resolverlos.

Por lo tanto, en cuanto a la adaptación al contexto cultural de lenguaje español o castellano, las escalas CMAQ-R y SEMA son dos escalas que pueden servir de referencia. Ambas escalas reportan una alfa de Cronbach de 0.83 y 0.87 respectivamente, lo que refleja un importante nivel de confiabilidad. Adicionalmente, la escala SEMA integra reactivos que cuestionan los estados de miedo o preocupación ante el aprendizaje de problemas o conceptos matemáticos específicos.

1.2.2. *Dimensión Emocional de la Ansiedad Matemática*

Investigadores en áreas de educación, psicología educativa, y neurociencias de la educación principalmente, coinciden en que las dificultades asociadas en el aprendizaje de las matemáticas no se deben únicamente a problemas de aprendizaje, sino a la interferencia de factores afectivos negativos en el rendimiento matemático (Ashcraft, 2002, Cargnelutti, et al., 2017; Dowker, et al., 2016; Harari et al., 2013; Justicia-Galiano et al., 2017; Kaskens et al., 2020; Mammarella et al., 2019; Ramírez, 2016; Wang, et al., 2015).

Por lo tanto, un rendimiento matemático pobre, a su vez puede generar ansiedad, como resultado de experimentar fracasos continuos y producir una enorme inseguridad, lo que lleva a una condición cíclica donde la ansiedad y el rendimiento en matemáticas se afectan mutuamente de manera negativa (Dowker et al., 2012).

De aquí que el papel que juegan las habilidades socioemocionales es esencial para aumentar el interés y reducir la ansiedad al aprender las matemáticas (Dowker et al., 2019; Haase et al., 2019; Justicia-Galiano et al., 2017; Kaskens et al., 2020; Larkin et al., 2016; Pérez-Fuentes et al., 2020; Wang et al., 2015; Wentzel et al., 2016). En la literatura se encuentran diferentes estudios sobre las habilidades socioemocionales involucradas. Kaskens et al. (2020) asocian la habilidad de auto-concepto matemático con el desenvolvimiento para resolver problemas aritméticos, y afirma que ayudar a los niños a desarrollar esta habilidad permite aumentar su confianza y seguridad para aprender matemáticas. Luttenberger et al. (2018) destacan la habilidad de auto-eficacia, así como también el auto-concepto en matemáticas para generar un desempeño positivo, resaltando la importancia de trabajar la motivación para reducir la ansiedad. Así mismo, Luttenberger et al. (2018) hacen hincapié en la falta de investigación en torno a la motivación, entendida como la tendencia para acercarse a un problema o situación matemática, y la ansiedad, entendida como la tendencia a evadir dicha situación. Sagasti- Escalona (2019) concluyen que, mejorando las actitudes hacia las matemáticas, se reduce la ansiedad y las emociones negativas hacia ellas y aumenta las emociones positivas.

Diversas investigaciones parten del estudio de las emociones y su relación con la ansiedad matemática de acuerdo con Modelo Cognitivo-Motivacional de los Efectos de las Emociones y la Teoría de Control-Valor de Pekrun (2006), así como la importancia de la auto-regulación de las emociones relacionadas con el logro académico (Henschel et al., 2017; Karamarkovich et al., 2021; Klee et al., 2021; Mata et al., 2022; Namkung et al., 2019; Putwain et al., 2022; Van der Beek et al., 2017; Zhang, 2020). Otra habilidad igualmente citada es la autoeficacia, y con ello la importancia de estudiar las *competence beliefs* o convicciones de competencia y los *value beliefs* o convicciones de valor de los estudiantes hacia las matemáticas (Buckley & Sullivan, 2021; Gabriel et al., 2020; Klee et al., 2021; Li et al., 2021; Villavicencio et al., 2016). Así mismo, se menciona la necesidad de investigar la motivación hacia las matemáticas, y cómo, de acuerdo con la Teoría de Control-Valor, las emociones pueden mediar la relación entre motivación y logro académico (Batchelor et al., 2019; Karamarkovich et al., 2021. Klee et al., 2021; Li et al., 2021; Wang et al., 2018).

La literatura revisada sugiere que las emociones juegan un papel relevante en la ansiedad matemática, destacando posibles relaciones entre el auto-concepto, la autoeficacia y la motivación con el rendimiento académico. Estas habilidades socioemocionales podrían contribuir a reducir la

ansiedad y favorecer una actitud más positiva hacia el aprendizaje matemático, lo que ayudaría a mitigar el impacto de las emociones negativas sobre el desempeño.

1.2.4. Dimensión Cognitiva de la Ansiedad Matemática

Desde el campo de las neurociencias, los estudios encontrados en la revisión de la literatura coinciden en que la habilidad cognitiva comprometida con la presencia de ansiedad matemática es la memoria de trabajo, que a su vez afecta de manera directa al desempeño en el aprendizaje de las matemáticas (Ashcraft & Krauze, 2007; Ching, 2017; Ramírez et al., 2013; Szczygiel, 2021).

La matemática es una ciencia multidimensional que depende del desarrollo de habilidades cognitivas, y donde también intervienen factores emocionales y actitudinales (Dowker, et al., 2016). El aprendizaje de las matemáticas involucra una serie de actividades mentales como la identificación, la comparación, el cálculo, la estimación, entre otras, donde la función mental central de estos procesos es la memoria de trabajo (Campbell, 2005). Esta función cognitiva almacena y procesa la información, pero con una capacidad limitada (Ashcraft & Krauze, 2007). Sin embargo, no todos los conceptos o temas de matemáticas generan ansiedad. Ashcraft (2002) encuentra que ciertos conceptos difíciles o complejos requieren del uso de la memoria de trabajo en mayor medida. Entre estos se encuentran problemas aritméticos con cantidades grandes que involucran operaciones de suma o multiplicación con dos columnas, operaciones de llevar, problemas donde se tienen varios pasos en una secuencia de operaciones, y generan ansiedad, ya que normalmente se exige en los estudiantes rapidez antes que precisión (Berch & Mazzocco, 2016). Por lo tanto, la presencia de ansiedad matemática ante estos conceptos o problemas matemáticos lleva a una ruptura del proceso de la memoria de trabajo, ya que ésta atiende primeramente a la ansiedad que se genera ante un problema numérico, y posteriormente, trata de resolver el problema numérico, y como consecuencia, existe una afectación en el rendimiento (Berch & Mazzocco, 2016).

Al momento de la realización de este proyecto, gran parte de la investigación empírica se centraba en estudiar la dimensión afectiva por un lado y la dimensión cognitiva por otro. Sin embargo, se considera relevante estudiar ambas dimensiones de manera conjunta. Entre los estudios que mencionan investigaciones empíricas siguiendo este planteamiento, Kahl et al. (2021), Namkung

et al. (2019) y Wang et al. (2018) resaltan la importancia de comprender este constructo considerando ambas dimensiones de manera simultánea.

1.2.5. Rendimiento en Matemáticas

Las investigaciones empíricas realizadas para entender la relación que guarda la presencia de la ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento de matemáticas son numerosas (Carey et al., 2017; Caviola et al., 2021; Ching, 2017; Ching et al., 2020; Ramírez et al., 2013, 2016; Sorvo et al., 2019; Szczygiel, 2021; Tejedor et al., 2009; Tomasetto et al., 2021; Zhang et al., 2019). Suárez-Pellicioni et al. (2016) coinciden en que la ansiedad matemática puede generar un déficit en el control atencional y la memoria de trabajo, mostrando un efecto negativo en el rendimiento.

Corroborando lo anterior, Hopko et al. (2001) describen que la ansiedad, padecimiento generado por un estado mental emocional de inquietud, excitación e inseguridad, afecta el rendimiento mostrando tres características: hiper-excitación fisiológica; cogniciones negativas, como por ejemplo el miedo a una evaluación negativa; escape o evasión de situaciones donde se mida el rendimiento, que al no poder evadir o escapar, genera en un déficit en el rendimiento. Estas situaciones de ansiedad en el aprendizaje pueden afectar habilidades cognitivas, y con ello reducir el rendimiento académico (Ashcraft & Krauze, 2007; Ashcraft & Moore, 2009; Carey et al., 2017; Cargnelutti et al., 2017; Caviola et al., 2021; Ramírez et al., 2016; Sorvo et al., 2019; Tomasetto et al., 2021; Zhang et al. 2019). Sin embargo, los conceptos que generan ansiedad pueden no ser los mismos en diferentes contextos culturales (Dowker et al., 2016; Li et al., 2021). Este último punto, refuerza la motivación de este proyecto de investigación en estudiar el constructo en el contexto mexicano que posee factores diferentes a los contextos donde se han realizado la mayor parte de las investigaciones empíricas, como se describió anteriormente.

1.3. Planteamiento del Problema de Investigación

El problema de investigación se centra en estudiar los bloqueos y actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas generados por la presencia de ansiedad matemática, de acuerdo con la definición de Richardson y Suinn (1972).

El estudio se centra en estudiantes de 3º y 4º de primaria, años fundamentales en el aprendizaje de conceptos matemáticos clave cuyas dificultades pueden estar asociadas a la presencia de

ansiedad matemática (Dowker et al., 2016).

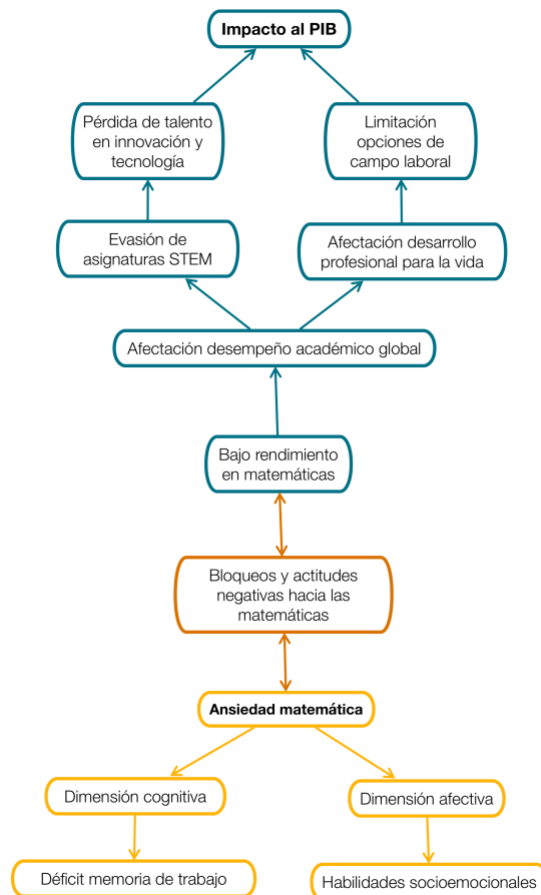
Para estudiar este constructo se analizan de manera simultánea la dimensión cognitiva de la ansiedad matemática, donde la función comprometida es la memoria de trabajo, y la dimensión afectiva, donde el desarrollo de determinadas habilidades emocionales puede intervenir entre ansiedad y rendimiento matemático.

El diagrama de la Figura 1.5 muestra un mapa de árbol de las principales causas y consecuencias asociadas con el problema de investigación derivado de la revisión de literatura y el entendimiento del constructo de ansiedad matemática.

Figura 1.5

Mapa causas y consecuencias del problema de investigación

Elaboración propia



Como se observa en el mapa de la Figura 1.5, los recuadros del centro (color naranja) correspondientes al tronco representan al problema donde la ansiedad matemática genera bloqueos y actitudes negativas que impactan en el rendimiento matemático. Como consecuencia, los recuadros azules muestran las ramas, donde el bajo rendimiento lleva a una afectación no sólo en el área de matemáticas, sino en el desempeño académico global (Rossnan, 2006; Tomasetto et al. 2021), que afecta de manera directa a su autoestima, como lo corrobora la evidencia en la literatura (Dowker et al., 2019; Haase et al., 2019; Justicia-Galiano et al., 2017; Kaskens et al., 2020; Larkin et al., 2016; Pérez-Fuentes et al., 2020; Wang et al., 2016; Wentzel et al., 2016). Esto, a su vez, lleva al estudiante a evadir áreas de conocimiento que involucran a las matemáticas, afectando su desarrollo profesional (Ashcraft & Moore, 2009). Las consecuencias a largo plazo llevan a que personas con potencial y buenas habilidades cuantitativas, pero que por miedo o porque se consideran no capaces en esta área, deciden no continuar en campos de tecnología e innovación. La falta de personas con habilidades desarrolladas en estas áreas puede impactar en el PIB de un país (OECD, 2010). Regresando a la Figura 1.5, las raíces del problema o causas posibles se muestran en los recuadros amarillos, donde las dimensiones que integran a la ansiedad matemática vienen de la afectación a la capacidad de la memoria de trabajo y la falta de desarrollo de determinadas habilidades socioemocionales.

Es importante resaltar que la literatura muestra diferentes teorías sobre el comportamiento de la ansiedad matemática y el rendimiento y que serán discutidas en la sección de Marco Teórico. En este mapa se muestra la propuesta por Ashcraft & Krauze (2007) que coinciden en que existe un círculo vicioso entre la ansiedad y el rendimiento en matemáticas, donde mayor ansiedad genera malos resultados y esto a su vez provoca más ansiedad.

A su vez, la ansiedad matemática es generada por diversos factores, de los cuales el presente proyecto se enfocará en estudiar por un lado, los que se vinculan de manera directa con la afectación a la memoria de trabajo, que puede estar asociada al aprendizaje de conceptos difíciles o temas matemáticos donde se requiere de mayor uso de la memoria de trabajo y control atencional (Ashcraft & Krauze, 2007; Ching, 2017; Ramírez et al., 2013; Szczygiel, 2021). Y por otro, el desarrollo de determinadas habilidades socioemocionales. La literatura menciona las habilidades que componen la inteligencia emocional de acuerdo con el modelo de Mayer, Salovey & Carusso (2004), la autoeficacia percibida de acuerdo con la teoría de Bandura (1993) y derivado de ésta, la motivación que, de acuerdo con teorías sociocognitivas, como la de Bandura sobre la autoeficacia,

la motivación proviene de las auto creencias sobre las habilidades y recursos que se tengan para realizar una determinada tarea (Wentzel et al, 2016). Sin embargo, es parte de esta investigación poder confirmar que estas habilidades sean determinantes, o quizás existan otras igualmente relevantes, considerando el contexto de niños mexicanos.

Este problema se estudiará en edades correspondientes a los primeros grados de primaria, específicamente en 3º y 4º, donde se ha encontrado que aparece y hay mayor posibilidad de evitar su afectación a largo plazo (Dowker et al., 2019; Haase et al., 2019; Justicia-Galiano et al., 2017; Kaskens et al., 2020; Larkin et al., 2016; Pérez-Fuentes et al., 2020; Wang et al., 2016; Wentzel et al., 2016).

1.4. Preguntas de Investigación

Para estructurar el proyecto de investigación en torno al problema identificado, se plantea la siguiente pregunta central:

¿Cómo influyen determinadas habilidades emocionales en la relación entre la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas de estudiantes mexicanos de 3er y 4to grado?

A su vez, esta pregunta puede ser desagregada en las siguientes preguntas particulares:

1. ¿Cuáles habilidades emocionales y cognitivas intervienen en el manejo de ansiedad matemática?
2. ¿Cómo y ante cuáles conceptos matemáticos que generan ansiedad matemática se compromete la memoria de trabajo en el contexto mexicano?
3. ¿Cómo es la relación de las habilidades emocionales identificadas y la ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento en matemáticas?

El planteamiento de estas preguntas permitirá establecer un plan de trabajo y acciones que contribuyan a resolver el problema de investigación. Para tal efecto, se plantean los siguientes objetivos derivados de estas preguntas de investigación.

1.5. Objetivo General y Específicos

La investigación se concentra en el siguiente objetivo general que se desprende de la pregunta de investigación planteada:

Determinar de qué manera se relacionan la ansiedad matemática y determinadas habilidades emocionales para explicar cómo se afecta el rendimiento en matemáticas de niños mexicanos de 3° y 4° de primaria.

Así mismo las preguntas específicas pueden orientarse a objetivos particulares como sigue:

1. Identificar las habilidades emocionales y cognitivas cuyo bajo nivel de desarrollo interviene en el manejo de la ansiedad matemática.
2. Identificar los conceptos matemáticos específicos considerados como difíciles por los maestros y alumnos mexicanos, que generan ansiedad matemática y afectan el funcionamiento de la memoria de trabajo.
3. Determinar el papel de las habilidades emocionales en el manejo de la ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento en matemáticas.

1.6. Hipótesis

Con estos objetivos se plantea la siguiente hipótesis:

El bajo nivel de desarrollo de ciertas habilidades socioemocionales aumenta la presencia de ansiedad matemática en quienes la padecen, lo que a su vez inhibe el buen funcionamiento de la memoria de trabajo y repercute en el rendimiento en matemáticas.

El rendimiento en matemáticas es una variable obtenida al evaluar el aprendizaje de conceptos matemáticos clave previamente identificados como difíciles de aprender, y que ante la presencia de ansiedad se generan bloqueos que impiden aprenderlos. El desarrollo de determinadas habilidades socioemocionales permite tener control sobre las emociones que obstruyen la memoria de trabajo y consecuentemente, afectan al rendimiento.

1.7. Justificación

Este proyecto es relevante tanto por su contribución social como por su aporte al conocimiento científico. En el ámbito social, las investigaciones realizadas sobre la ansiedad matemática a la fecha se han enfocado primordialmente en entender el problema en el adulto, así como en maestros en formación y jóvenes de educación superior. Sin embargo, en los últimos años, los investigadores coinciden en la necesidad de estudiar la ansiedad presente en niños desde los primeros años de primaria, dado el impacto que puede tener en el aprendizaje y rendimiento de las matemáticas a mediano y largo plazo. Este estudio se enfoca en estos primeros años de formación, ofreciendo a maestros y estudiantes de 3º y 4º de primaria una comprensión más profunda sobre la ansiedad matemática. Por otro lado, existe un vacío en la literatura sobre el estudio de este fenómeno en el contexto mexicano, como se demostró en la revisión de literatura llevada a cabo. Como consecuencia de realizar este estudio en México, los hallazgos que se logren permitirán a los docentes desarrollar estrategias que reduzcan las experiencias emocionales negativas asociadas con las matemáticas, adaptadas al contexto mexicano y a su realidad, lo que fomenta una enseñanza más integral y motivadora.

Adicionalmente, esta investigación podría tener un impacto a largo plazo en el desarrollo profesional de estudiantes que decidan continuar sus estudios en campos científicos y tecnológicos. Al abordar y reducir la ansiedad matemática, se abre la posibilidad de que más jóvenes se inclinen por estas áreas productivas del país, superando miedos y creencias erróneas que, de otro modo, podrían haberlos alejado de estas disciplinas sin una razón justificada.

En el ámbito científico, el proyecto aborda tres áreas clave. En primer lugar, el estudio se centra en una población poco investigada: estudiantes mexicanos de entre 9 y 10 años, lo que aporta conocimiento valioso a este contexto. En segundo lugar, explora tanto aspectos cognitivos como socioemocionales que influyen en la ansiedad matemática, evaluando su impacto en el rendimiento académico. Finalmente, se espera que con los hallazgos de este proyecto de investigación se propongan contribuciones metodológicas para adaptar instrumentos de medición de la ansiedad matemática a su uso en niños de primaria, de habla castellana, mexicanos, abriendo camino para futuras investigaciones.

Con esta investigación, se busca proporcionar herramientas útiles para comprender mejor el fenómeno de la ansiedad matemática, así como estrategias efectivas socioemocionales para su manejo en contextos educativos.

Capítulo II

Marco Teórico

A continuación, se describen las principales teorías sobre las cuales la evidencia empírica se ha basado para estudiar los distintos elementos de la ansiedad matemática y que servirán de referente teórico para esta investigación.

Siguiendo el esquema de la Figura 1.4, se mostrarán las teorías o modelos que han sido reportados en la evidencia empírica y explican o sustentan cada eje de ese diagrama. Se consideran la definición del constructo de ansiedad matemática y las escalas que se han desarrollado para su medición, los elementos que integran las dimensiones afectiva y cognitiva de la ansiedad matemática, algunos de los cuales serán analizados en este proyecto.

2.1. Constructo de Ansiedad Matemática

La presencia de ansiedad ante situaciones de la vida diaria o actividades escolares que implican la utilización de números y operaciones aritméticas es un fenómeno que fue estudiado de manera formal en 1957 cuando Dreger y Aiken publican la primera investigación empírica sobre el tema (Berch & Mazzocco, 2016). En su investigación, Dreger y Aiken establecen tres hipótesis en las que se basan estudios realizados hasta la fecha sobre la ansiedad matemática. Primeramente, encuentran que la ansiedad matemática es un constructo separado o diferente de la ansiedad en general. Segundo, la ansiedad matemática no está relacionada a la inteligencia o a un factor intelectual, sino emocional. Y tercero, la ansiedad matemática es un factor disruptivo en el rendimiento de las matemáticas (Berch & Mazzocco, 2016). Estas tres hipótesis han sido determinantes en la investigación de la ansiedad matemática, para poder estudiarla como un constructo en sí mismo, así como también considerar como elemento esencial la dimensión afectiva o emocional.

El trabajo de Dreger y Aiken en 1957 motivó que Richardson y Suinn publicaran en 1972 una segunda investigación relevante donde presentan el primer instrumento para medir la ansiedad matemática: *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS) que incluye 98 ítems, y que ha sido la base para el desarrollo de múltiples escalas y cuestionarios posteriores, así como ha sido un referente la definición de este constructo aportada por estos autores, mencionada anteriormente (Berch & Mazzocco, 2016).

Sin embargo, es necesario hacer hincapié en que el constructo de ansiedad matemática es diferente de otros tipos de ansiedad. Así lo menciona Barrios-Martínez et al. (2020) en el estado del conocimiento llevado a cabo, donde identifican cuatro diferentes tipos de ansiedad encontrados en la literatura. La “ansiedad estado” que consiste en la presencia de sentimientos negativos, pensamientos desagradables y síntomas físicos. La “ansiedad rasgo” relacionada con el temperamento individual de cada persona. La “ansiedad a los exámenes” presente en evaluaciones o pruebas, y la “ansiedad a las tareas matemáticas” generada ante la presencia de números y conceptos matemáticos que se enfrenta un estudiante en una clase o en la vida cotidiana. Este último tipo de ansiedad matemática es a la que se refiere Richardson y Suinn (1972) y que ha sido documentada por diferentes investigadores (Brown, 2018; Campbell, 2005; Dowker et al., 2016; Fritz et al., 2019; Hembree, 1990; Justicia-Galiano et al., 2017; Luttenberger et al., 2018; Núñez Peña et al., 2013; Sagasti-Escalona, 2019). El presente proyecto de investigación se basa de igual forma en esta definición para estudiarla en escuelas en México.

Rendimiento/Desempeño vs. Aprendizaje

Como se ha mencionado, la ansiedad matemática afecta directamente el rendimiento o desempeño en esta área. Estos términos se han utilizado para referirse a la variable más afectada por la presencia de ansiedad. Sin embargo, es necesario analizar cómo se diferencian del proceso de aprendizaje de las matemáticas, para comprender mejor en qué medida la ansiedad influye en cada uno de estos aspectos.

Aprender es un proceso donde se construyen conocimientos, habilidades, conductas y valores. Núñez (2009) resalta la importancia de considerar los aspectos motivacionales de aprender además de los cognitivos. Esta conexión cognitiva-motivacional en el aprendizaje lo estudia David Ausubel cuando formula la Teoría del Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1983). De acuerdo con esta teoría, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, con conceptos, proposiciones o ideas de su estructura cognitiva y que funcionan como anclaje de los nuevos conocimientos. Ausubel establece que para poder alcanzar este aprendizaje significativo es necesario tener una disposición o actitud positiva (querer), una organización lógica de los contenidos, y conocimientos previos relevantes (poder) (Núñez, 2009). Partiendo de esta definición y llevándola al campo de las matemáticas, el

aprendizaje requiere, a su vez, de lograr estos aprendizajes significativos tomando en consideración factores cognitivos y afectivos o emocionales, que exista una disposición o actitud positiva para aprender. La ansiedad matemática amenaza lograr un aprendizaje significativo al afectar la organización coherente de conocimientos fundamentales, y al generar una actitud negativa hacia las matemáticas.

Por otro lado, se tiene el rendimiento académico, que de acuerdo con Navarro (2003), el rendimiento académico es un constructo complejo, que concentra características cualitativas y cuantitativas que incluyen factores de medición y predicción de la experiencia educativa, que no puede reducirse a un solo indicador de desempeño escolar, sino a un grupo de atributos que permiten acercarse a las habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje. De esta manera, puede decirse que entre más elementos se puedan obtener al evaluar el desempeño del alumno, mejor se podrá conocer lo que el alumno ha aprendido en el proceso, o, en otras palabras, que el alumno haya alcanzado aprendizajes significativos.

Para conocer el efecto de la ansiedad matemática en el aprendizaje de las matemáticas es necesario analizar datos o información proveniente tanto de aspectos cognitivos, como de aspectos afectivos. En la dimensión afectiva, se analizan aspectos de la personalidad del individuo como actitudes, habilidades socioemocionales como autoestima o autoeficacia hacia las matemáticas. En la dimensión cognitiva, se estudia el impacto de la ansiedad matemática en el rendimiento o desempeño en matemáticas a través de analizar lo que Navarro (2033) denomina resultados educativos. Existen diferentes variables que pueden ser utilizadas para medir estos resultados educativos. Hembree (1990) llevó a cabo un meta-análisis de los estudios sobre ansiedad matemática realizados hasta ese momento, que resultó ser un referente para estudios posteriores hasta la fecha. En este trabajo, encuentra que el rendimiento puede ser dimensionado a partir de resultados de diferentes pruebas tales como, pruebas de IQ, pruebas de aptitudes/logro verbal, calificaciones de aptitudes/logros en matemáticas, pruebas de aptitudes/logros por áreas específicas de matemáticas como cálculo, conceptos, resolución de problemas, razonamiento abstracto, o habilidades espaciales.

Sin embargo, es relevante determinar en qué áreas de matemáticas o con qué conceptos o problemas específicos se presenta ansiedad matemática, ya que podría concluirse que los estudiantes que presentan ansiedad matemática tienen una competencia matemática menor, y por

lo tanto son incapaces de poder resolver problemas matemáticos en diferentes niveles de dificultad, y en general de aprender matemáticas. En este sentido, Ashcraft & Kirk en 1998 encuentran al aplicar un examen de rendimiento estandarizado, que ante problemas sencillos de aritmética de números enteros, ningún estudiante tiene problema en resolverlos. En cambio, los estudiantes identificados con ansiedad matemática presentan dificultades ante conceptos específicos como fracciones mixtas. De aquí que, al estudiar el efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento, se considere no la competencia matemática en su totalidad, sino el rendimiento obtenido de determinados conceptos o áreas de matemáticas (Ashcraft & Kirk, 2001).

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación se concentrará en encontrar métricas que permitan medir el efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento matemático, tanto en sus características emocionales a través de las habilidades socioemocionales, como en sus características cognitivas atendiendo a resultados educativos de pruebas estandarizadas, como se ha mencionado anteriormente, tomando en cuenta que la ansiedad no se presenta en todo el conocimiento matemático sino en ciertos conceptos o áreas, lo que permitiría delimitar el estudio del efecto de la ansiedad en el aprendizaje global de matemáticas, a el efecto en ciertas áreas o conceptos matemáticos. La evidencia detrás de este punto se analizará con mayor profundidad en el apartado 2.2.2. *Conceptos matemáticos difíciles*.

2.1.2. Comportamiento de la Ansiedad Matemática con el Rendimiento

Tomando en cuenta lo anterior, el comportamiento de este constructo específicamente con el rendimiento en matemáticas presenta diferentes situaciones. La literatura muestra tres teorías a partir de las cuales se han basado las investigaciones empíricas para explicar esta relación y que se detallan a continuación.

En primer lugar, la Teoría de Déficit, explica que la ansiedad matemática aparece como consecuencia de obtener un bajo rendimiento matemático (Carey et al., 2016). Este bajo rendimiento proviene de déficits en las habilidades numéricas básicas que impiden desarrollar habilidades matemáticas superiores generando dificultades al resolver o enfrentarse a problemas matemáticos, y esta situación genera ansiedad matemática. Esta situación puede observarse más claramente en el siguiente diagrama de la Figura 2.1.

Figura 2.1

Teoría del Modelo de Déficit

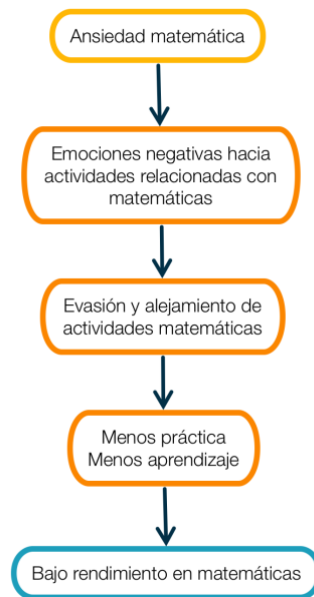


Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones del modelo de déficit presentadas en Carey et al., 2016.

Por otro lado, la Teoría del Modelo Debilitante, al contrario de la teoría del déficit, establece que la ansiedad matemática genera un rendimiento matemático pobre porque impacta el rendimiento en etapas de pre-procesamiento, procesamiento y recuperación del conocimiento matemático. La ansiedad genera emociones negativas asociadas con las matemáticas que obligan al individuo a alejarse de actividades relacionadas con números. Como consecuencia, estas personas practican menos en comparación con los que muestran actitudes positivas, y por lo tanto tienen menos oportunidades de aprender y mejorar (Ashcraft, 2002). Se ha encontrado que personas con ansiedad matemática tienden a resolver estas tareas de manera apresurada, sin poner atención y llegar a una respuesta sin cuidado. En este esquema se puede encontrar que la ansiedad matemática se relaciona con un sentimiento de presión y velocidad, como si se tratara de una carrera contra tiempo. De aquí que en algunos estudios se encuentre que la ansiedad matemática es más fuerte en actividades con presión de tiempo como los exámenes (Carey et al., 2016). La Figura 2.2 resume el comportamiento de esta teoría:

Figura 2.2

Teoría del Modelo Debilitante

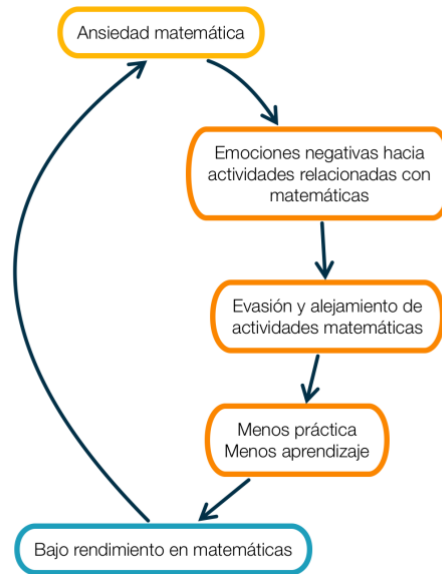


Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones del modelo debilitante presentadas en Carey, et al., 2016.

Ante el conflicto de estas dos teorías, la dificultad de determinar si la ansiedad matemática es causa o resultado de un rendimiento pobre, se plantea una tercera explicación donde un desempeño deficiente en matemáticas desencadena ansiedad matemática, y ésta a su vez genera un déficit mayor en el rendimiento, creando un círculo vicioso (Carey et al., 2016, Dowker, 2019). A partir de esta situación, Ashcraft et al. (2007) proponen un modelo donde se encuentra una relación bidireccional, ya que la ansiedad matemática produce una situación de evitación y interrupción de la memoria de trabajo, lo que lleva a una afectación de rendimiento, que a su vez genera más ansiedad. Este modelo se conoce como Teoría del Modelo Recíproco (Carey et al., 2016; Dowker et al., 2016) y se muestra en la Figura 2.3:

Figura 2.3

Teoría del Modelo Recíproco



Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones del modelo recíproco presentadas en Carey, et al., 2016.

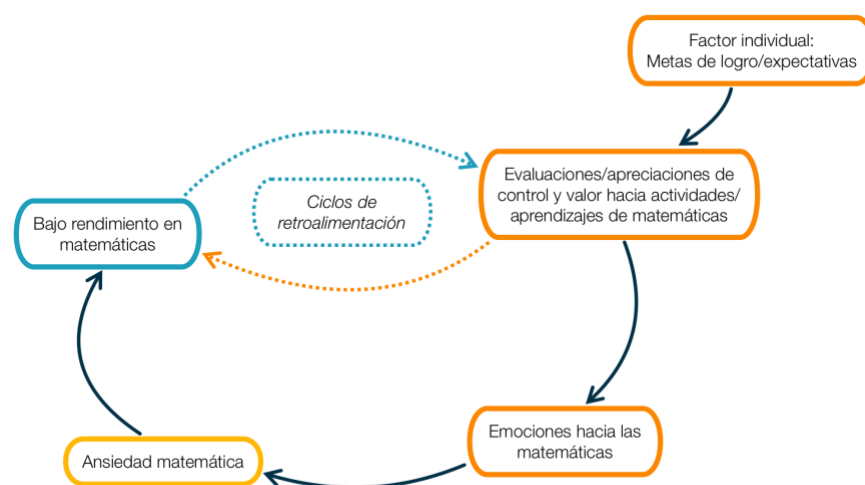
De acuerdo con la evidencia empírica, existe información contradictoria sobre cuál teoría es la que mejor explica el comportamiento entre ansiedad matemática y rendimiento. La Teoría del Modelo Recíproco parecería ser la más aceptada, dado que muestra situaciones que permiten reducir o eliminar la ansiedad matemática, como el cambio de grado o utilizar intervenciones que traten la ansiedad matemática, aún si las matemáticas mismas no se entrenan o practican, y esto puede llevar a mejorar el rendimiento, rompiendo el ciclo vicioso. Sin embargo, es difícil de comprobar dado que no hay estudios longitudinales que soporten esta conclusión (Carey et al., 2016). Dowker et al. (2016) exponen, a partir de la evidencia empírica, que aun cuando se menciona que existe una relación bidireccional entre ansiedad y rendimiento, esta relación puede ser más compleja dado que existen casos donde no todas las personas que presentan ansiedad matemática tienen un bajo rendimiento en matemáticas. En contraste, Barroso et al. (2021) llevan a cabo un meta-análisis en el cual establecen que sí existe evidencia empírica que sustente el comportamiento bidireccional de la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas, pero cuya magnitud varía dependiendo de la edad de los estudiantes.

Adicionalmente, es importante resaltar un modelo derivado del modelo recíproco propuesto por Pekrun (Carey et al., 2016) para explicar el comportamiento de la ansiedad matemática desde otra

perspectiva. Este modelo establece que evaluaciones o apreciaciones de control y valor hacia los aprendizajes o las actividades implicadas en el aprendizaje, pueden predecir la ansiedad académica, afectando el rendimiento. Pekrun (2006) postula que las emociones afectan el aprendizaje y los logros, ya que influyen en las apreciaciones y emociones de los estudiantes. Por lo tanto, existe una causalidad recíproca entre las emociones, sus antecedentes individuales y sociales y sus efectos, donde se crean ciclos o bucles de retroalimentación positiva (por ejemplo, disfrutar el aprendizaje y tener control sobre uno mismo) o negativa (por ejemplo, bajas calificaciones) entre múltiples factores provenientes del desempeño del estudiante hacia sus apreciaciones y emociones, y que pueden predecir la presencia de ansiedad académica, que a su vez afecta al rendimiento (Carey et al., 2016). Cabe precisar lo que Pekrun denomina ciclos de retroalimentación, y son aquellos bucles que surgen entre emociones y rendimiento académico, las emociones positivas como son el disfrutar un aprendizaje y el rendimiento de este están ligados de tal manera que, en el tiempo, la emoción positiva promueve un mejor rendimiento, y el resultado positivo promueve emociones positivas en un ciclo recíproco, lo que a largo plazo genera la motivación para alcanzar el éxito (Pekrun et al., 2018). Desde el campo de las neurociencias, se confirma que existe una activación entre estructuras cerebrales corticales y subcorticales como la amígdala, que permiten experimentar una emoción. La Figura 2.4 muestra este comportamiento.

Figura 2.4

Modelo Recíproco de Pekrun



Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones del modelo recíproco de Pekrun expuestas en Carey, et al., 2016.

2.2. Dimensión Cognitiva de la Ansiedad Matemática

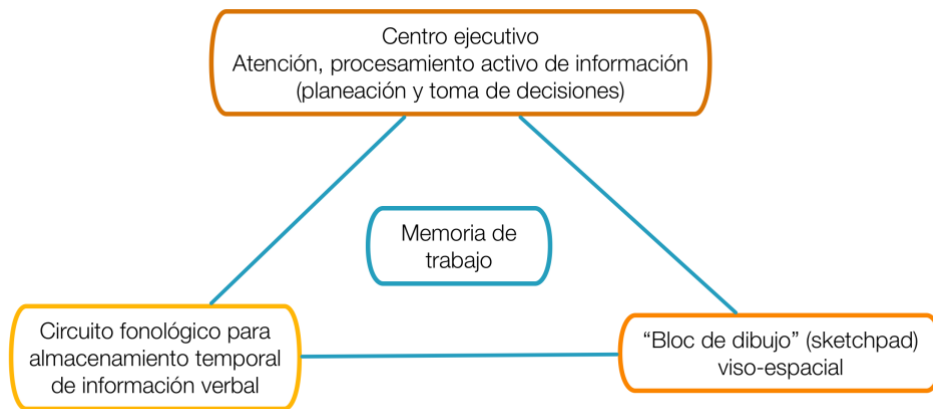
2.2.1. Memoria de Trabajo

De acuerdo con la literatura, diversos autores coinciden en que la habilidad cognitiva comprometida con la presencia de ansiedad matemática es la memoria de trabajo, lo que impacta negativamente en el rendimiento de matemáticas (Ashcraft & Kirk, 2001; Caviola et al., 2017; Justicia-Galiano et al., 2016; Hunt & Sandhu, 2017; Ramírez et al., 2013; Szczygiel, 2021). Esta función forma parte de las funciones ejecutivas, entendidas como un conjunto de procesos cognitivos de control superior que permiten regular la conducta, mantener la atención, resistir impulsos automáticos, adaptarse con flexibilidad a nuevas demandas y manipular información de manera deliberada (Diamond, 2013). Se distinguen tres componentes centrales en las funciones ejecutivas: la inhibición (o control inhibitorio), la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Autores como Ashcraft (2002, 2005), Justicia-Galiano et al. (2016) y Hunt & Sandhu (2017), entre otros, parten del Modelo de Memoria de Trabajo de Baddeley y Hitch (1974), sistema con capacidad limitada donde interviene la atención, el procesamiento y el almacenamiento de información, que a su vez afecta de manera directa al desempeño en el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con Baddeley (1986, citado en Calvo & Eysenck, 1992), la memoria de trabajo consiste en tres elementos como muestra la Figura 2.5. La figura ilustra el modelo de memoria de trabajo compuesto por un sistema central, el centro ejecutivo, encargado de dirigir la atención, planificar y tomar decisiones, y dos subsistemas especializados: el circuito fonológico, que almacena temporalmente información verbal, y el bloc visoespacial, que retiene y manipula información visual y espacial. Estos tres componentes interactúan entre sí dentro de un sistema limitado en capacidad, permitiendo el procesamiento activo de la información necesaria para tareas cognitivas complejas.

Figura 2.5

Sistema memoria de trabajo



Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones de Baddeley (1986), citado en Calvo & Eysenck, 1992.

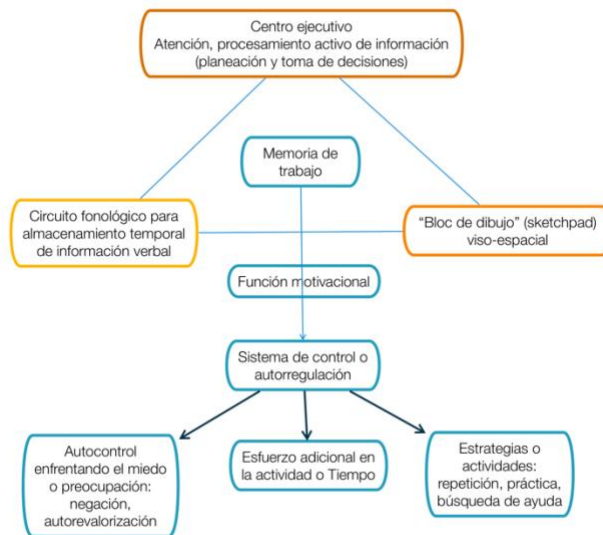
De acuerdo con Kirkland & Hunt (2025), para explicar la afectación de la ansiedad matemática al rendimiento, académicos recurren a la Teoría de la Eficiencia del Procesamiento formulada por Eysenck y Calvo (1992), como marco teórico de referencia, donde la ansiedad puede interferir con el rendimiento cognitivo, especialmente en tareas que requieren de un uso intensivo de la memoria de trabajo. Esta teoría sostiene que, debido a la capacidad limitada de este sistema, la ansiedad generalizada reduce su eficiencia, lo que provoca un mayor impacto en aquellas actividades que demandan recursos cognitivos elevados. Cuando se identifica una preocupación se consume capacidad del centro ejecutivo y del circuito fonológico, al desviar la atención hacia pensamientos negativos, repetitivos y estresantes relacionadas con la preocupación de realizar una tarea matemática (Calvo & Eysenck, 1992; Mammarella et al., 2019).

Sin embargo, hay también un segundo efecto que sirve como función motivacional, a través de un sistema de autorregulación que se encuentra en la memoria de trabajo. Calvo & Eysenck (1992) explican que este sistema de autorregulación asigna más recursos, como puede ser el esfuerzo, y la iniciación de actividades de procesamiento, u otras estrategias que funcionan como mediadoras para salir del estado de ansiedad y mejorar la capacidad de memoria de trabajo. De acuerdo con Pekrun, como se verá más adelante, “en actividades donde se busca alcanzar un logro, el esfuerzo es necesario para alcanzar el éxito o prevenir el fracaso” (Pekrun, 2006, p. 318).

En la Figura 2.6, se muestra la memoria de trabajo integrada por los tres centros que la definen incluyendo además el aspecto motivacional que permite salir del estado de ansiedad a través del autocontrol y la aplicación de estrategias, como se mencionó.

Figura 2.6

Sistema memoria de trabajo incluyendo la función motivacional



Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones de Baddeley (1986) citado en Calvo & Eysenck, 1992.

Cabe mencionar que esta función motivacional se activa para reducir la preocupación o miedo que amenaza al desempeño o rendimiento, sobre todo en los estudiantes que presentan alta ansiedad. Por lo tanto, la Teoría de Eficiencia de Procesamiento considera tanto, efectos de interferencia atencional como motivacional, y es este segundo efecto lo que permite utilizar estrategias compensatorias o aumentar el esfuerzo.

Así mismo, Eysenck et al. (2007) profundizan en el entendimiento de la afectación cognitiva de la ansiedad proponiendo la Teoría de Control Atencional. Específicamente, dos funciones centrales de la función ejecutiva son afectadas con la presencia de ansiedad: la función inhibitoria, que se refiere a la habilidad para, de manera deliberada, resistir a la disrupción o interferencia de estímulos irrelevantes a la tarea en cuestión. Y la función de flexibilidad cognitiva o shifting que permite la adaptación a cambios en la atención de manera flexible entre diferentes tareas (González-Gómez et al., 2023). Con la presencia de la ansiedad, disminuye el control de la atención, y se desvía hacia distractores amenazantes, que en el caso de la ansiedad matemática se puede tratar de un problema o tarea matemática.

De esta manera, tanto la Teoría de Eficiencia de Procesamiento como la de Control Atencional ofrecen una explicación para comprender la afectación de la ansiedad a la función ejecutiva y con ello al rendimiento (Eysenck et al., 2007). Con estas teorías se pueden analizar temas o conceptos

matemáticos que requieran de mayores recursos de memoria de trabajo que lleve a la aparición de ansiedad matemática.

2.2.2. Conceptos Matemáticos Difíciles: Noción de Sentido Numérico

Como se mencionó en la revisión de literatura, no todos los temas o áreas de las matemáticas generan ansiedad. Ching (2017) encuentra que el impacto de la ansiedad matemática en el rendimiento es más pronunciado cuando los problemas matemáticos a resolver requieren del uso de más recursos de la memoria de trabajo. En cambio, problemas aritméticos simples, donde se manejan números enteros, o problemas matemáticos con enunciado sencillo que se resuelvan de manera directa, no generan ansiedad. Ashcraft & Kirk (2001) encuentran que, también dentro de este grupo de conceptos difíciles que generan ansiedad matemática, se tienen los problemas de dos columnas, especialmente cuando éstos utilizan operaciones de llevar o pedir prestado, problemas que requieren de varios pasos para llegar a una solución, así como problemas aritméticos más complejos como fracciones mixtas o problemas de factorización. Otra situación que genera ansiedad es aquella donde se pide sacrificar exactitud por velocidad de resolución.

En algunos casos, como en las investigaciones en contextos de habla hispana, Álvarez-Montesino et al. (2018) encuentran la presencia de ansiedad en grupos de segundo grado cuando se introduce el concepto de multiplicación.

Sin embargo, no únicamente conceptos que han sido identificados como complejos o que requieren de mayor memoria de trabajo generan ansiedad. Sorvo et al. (2019) además encuentran que también es necesario que se fundamenten los conocimientos matemáticos en los primeros años, sobre todo en operaciones básicas, y esto puede ayudar a reducir la ansiedad matemática en el futuro. Específicamente, se identifica como aprendizaje fundamental la noción de sentido numérico, *number sense*, que se define como la habilidad fundamental para procesar de manera automática y eficiente información numérica y de magnitudes (Dehaene, 1997). Si este concepto en los primeros años de la educación básica es frágil o débil, se puede generar mayor ansiedad hacia adelante con el aprendizaje de conceptos más complejos de operaciones básicas. De ahí que al trabajar con los niños en los primeros años para aprender correctamente los fundamentos, se pueda reducir la presencia futura de ansiedad matemática. A partir de investigaciones empíricas, Maloney & Beilock (citado en Wentzel et al., 2016) coinciden en que la ansiedad matemática

puede originarse en parte por pequeños déficits en el aprendizaje de bases matemáticas complejas. Algunas de estas dificultades identificadas son el procesamiento numérico, como el conteo y comparación numérica, así como la estimación a través de la recta numérica (base del sentido numérico) (Dehaene, 1997; Pantoja et al., 2020), así como procesamiento espacial, para representar y transformar información simbólica. Déficit en estos conceptos fundamentales pueden generar una diferencia mayor, tanto en el conocimiento, como a nivel emocional.

De acuerdo con Brown (2018), uno de los modelos de cognición matemática más reconocidos dentro de la neurociencia que explican el procesamiento de los números es el Modelo de Código Triple de Procesamiento de los Números creado por Dehaene & Cohen (Brown, 2018). Este modelo propone la existencia de tres sistemas de representación para la cognición matemática: sistema de cantidad, sistema verbal y sistema visual. Cada uno de estos sistemas corresponde a circuitos neuronales diferentes que interactúan entre sí, y que, para poder entender los números y sus relaciones, es necesario contar también con habilidades verbales, y viso-espaciales, complejizando el uso de la memoria de trabajo (Dehaene, 1997). A continuación se definen estos sistemas:

1. El sistema de cantidad se refiere al sentido numérico, a la magnitud asociada a un número, y utiliza representaciones semánticas no verbales de relaciones de tamaño y distancia entre números durante la cognición matemática, como comparación y estimación de números, la resta, suma aproximada.
2. El sistema verbal representa y manipula secuencias sintácticas de palabras para nombrar a los números o cantidades, memorizar factores o las tablas de multiplicar dentro de la memoria de largo plazo y recordarlos para llevar a cabo cálculos exactos.
3. El sistema visual representa la manipulación espacial de números en formatos visuales y simbólicos como los números arábigos. Este sistema utiliza la orientación de la atención espacial y la memoria de trabajo, que incluye habilidades como la comparación de números, el conteo, la aproximación, la resta de dos dígitos y operaciones múltiples (Brown, 2018).

El modelo establece una ruta directa verbal asemántica para aprender cálculos, como problemas multiplicativos o sumas pequeñas, y una ruta indirecta semántica para resolver problemas sencillos de cálculo cuando no hay una asociación verbal, como es el caso de la resta. Esta línea indirecta requiere del código de magnitud para acceder a una cantidad (Berch & Mazzocco, 2016).

De acuerdo con la Figura 2.5, donde se observan las funciones que integran la memoria de trabajo, y después de describir el Modelo de Código Triple de Procesamiento de Números, se puede observar que existe una relación entre cada uno de sus elementos. La memoria de trabajo incluye un “bloc” de dibujo visoespacial para la representación de la recta numérica, que requiere el sistema visual de cognición; posee el ciclo fonológico para mantener resultados aritméticos, como corresponde al sistema verbal, y finalmente, el centro ejecutivo para poder realizar secuencias de procedimientos aritméticos complejos que involucra a los tres sistemas (Brown, 2018).

Por tanto, los modelos descritos para comprender las funciones cognitivas involucradas o afectadas por la presencia de ansiedad matemática, permiten relacionar el contenido matemático clave que puede intervenir en su incremento o reducción, y donde se buscará estudiar con mayor profundidad su comportamiento con niños en escuelas mexicanas.

Sin embargo cabe puntualizar, que la inclusión de la Teoría del Triple Código de Dehaene (1992) en el presente marco teórico tiene un carácter exclusivamente descriptivo, orientado a enriquecer la comprensión de los procesos cognitivos que podrían subyacer a la relación entre conceptos matemáticos complejos y la ansiedad matemática. No obstante, esta teoría no será empleada como base metodológica ni se considerará en la operacionalización o medición de variables en el estudio empírico.

Es importante resaltar la investigación de Ramírez et al. (2016) que estudia la relación de la ansiedad matemática con la capacidad de memoria de trabajo cuando se utilizan determinadas estrategias para resolver problemas matemáticos. Estos investigadores encuentran que existe una relación entre la ansiedad matemática y el tipo de estrategias que utilice el niño al resolver problemas matemáticos. De tal manera que aquellos que poseen mayor capacidad de memoria de trabajo son más vulnerables a los efectos de la ansiedad matemática en su rendimiento, ya que evitan utilizar estrategias avanzadas que normalmente utilizarían para un mejor rendimiento al resolver problemas. Los niños con capacidad de memoria baja se apoyan más de estrategias como el conteo o la memorización, que son menos demandantes de memoria de trabajo, y no se ve afectada ante la presencia de ansiedad.

2.3. Dimensión Emocional de la Ansiedad Matemática

Sin embargo, si bien estas teorías explican el impacto de la ansiedad matemática en el desempeño, por su afectación a la memoria de trabajo, no pueden explicar qué la genera (Van der Beek et al., 2017). Ramírez et al. (2016), en sus investigaciones sobre la ansiedad matemática y la memoria de trabajo encuentran que un enfoque prometedor para poder ayudar a niños con ansiedad matemática es considerar las estrategias de regulación emocional que se denominan reapreciación cognitiva. En este tipo de estrategias, se busca cambiar la apreciación y pensamiento sobre una situación emocional, como puede ser la ansiedad ante un problema de matemáticas, dándole otro sentido o significado. Se focaliza la atención para crear en su lugar apreciaciones cognitivas de la situación, y así interpretar las sensaciones que lleven a una reacción emocional determinada (Pizzie & Kramer, 2021).

A partir de la investigación de Dreger y Aiken en 1957, se establece una fuerte interrelación entre factores cognitivos y emocionales que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas y generan ansiedad, la cual, a su vez, afecta el rendimiento matemático (Ashcraft & Krauze, 2007; Ashcraft & Moore, 2009; Carey et al., 2017; Cargnelutti et al., 2017; Caviola et al., 2021; Ramírez et al., 2016; Sorvo et al., 2019; Tomasetto et al., 2021; Zhang et al. 2019). El bajo rendimiento afecta el desempeño académico global (Rossnan, 2006; Tomasetto et al. 2021), y a su vez, afecta de manera directa los niveles de interés, valor, autoconcepto y autoestima del alumno (Dowker et al., 2019; Haase et al., 2019; Justicia-Galiano et al., 2017; Kaskens et al., 2020; Larkin et al., 2016; Pérez-Fuentes et al., 2020; Suárez-Pellicioni et al., 2016; Wang et al., 2015; Wentzel et al., 2016).

Cabe agregar que, de acuerdo con la Asociación Americana de Psiquiatría, la ansiedad se define como “una emoción caracterizada por sentimientos de tensión, pensamientos de preocupación y cambios físicos como el aumento en la presión sanguínea” (American Psychiatric Association, 2013, citado en Mammarella et al., 2019, p. 111). Específicamente, la ansiedad matemática, como se mencionó anteriormente, es un constructo en sí mismo, aislado de otros tipos de ansiedad como la ansiedad en general, rasgo de la personalidad, y ante los exámenes.

Por lo tanto, tomando en cuenta esta definición y la que previamente Richardson & Suinn (1972) establecen sobre la ansiedad matemática, es necesario partir del estudio de las emociones, específicamente las emociones relacionadas con el contexto y logro académico o escolar, y esto implica también el estudio de la inteligencia emocional y su relación con la ansiedad matemática. Para tal propósito, la literatura coincide en utilizar como marco teórico el Modelo Cognitivo-

Motivacional de los Efectos de las Emociones y la Teoría de Control-Valor de Pekrun (Henschel et al., 2017; Karamarkovich et al., 2021; Klee et al., 2021; Mata et al., 2022; Namkung et al., 2019; Putwain et al., 2022; Van der Beek et al., 2017; Zhang, 2020).

A partir de la revisión de la literatura, se observa que en el estudio de la ansiedad matemática, particularmente en su dimensión emocional, emergen con frecuencia la autoeficacia percibida, la inteligencia emocional y la motivación como habilidades clave. Dada la naturaleza emocional de la ansiedad y considerando las teorías de Pekrun sobre las emociones en el contexto del aula, se destaca la importancia de estas habilidades para entender la relación entre la ansiedad y el rendimiento académico. Por ello, y debido al reconocimiento que estas habilidades reciben en la literatura, se incluirán en este estudio. A continuación, se procederá a analizar cada una en mayor detalle, explorando su papel en el contexto de la ansiedad matemática.

2.3.1. Inteligencia emocional y las emociones

En las últimas décadas, la investigación científica se ha enfocado en entender la influencia de las emociones en el pensamiento y en el aprendizaje, y específicamente a través de la neurociencia, se ha encontrado que las emociones y la cognición provienen de circuitos neuronales interdependientes (Immordino-Yang, 2016). No es posible construir memorias, ideas, pensamientos o tomar decisiones sin que las emociones estén involucradas. Sin embargo, en opinión de Immordino-Yang (2016) en áreas tradicionales de conocimiento consideradas “sin emociones”, como las matemáticas, la física o la ingeniería, la comprensión profunda en estos campos depende de poder realizar conexiones emocionales con los conceptos, lo que lleva a sugerir que un aprendizaje significativo, como lo describe Ausubel, consista en conectar habilidades algorítmicas que se encuentran aisladas, a experiencias significativas emocionales, subjetivas (Immordino-Yang, 2016, p. 20). Adicionalmente, las emociones, así como la cognición, se desarrollan con la madurez y la experiencia.

En este sentido, la educación de áreas pertenecientes a la ciencia, como son las matemáticas, no debiera excluir la educación socioemocional. Los programas que se han desarrollado para apoyar aspectos emocionales y sociales de un alumno provienen de un marco integrador llamado Aprendizaje Socioemocional, diseñado por la organización estadounidense CASEL (Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning). Los programas de CASEL están basados en el

concepto de Inteligencia Emocional de Peter Salovey y John Mayer (Bisquerra et al, 2012; Fernández-Berrocal & Extremera, 2005). Como se mencionó, la ansiedad matemática genera pensamientos intrusivos y emociones negativas, es pertinente incluir el concepto de inteligencia emocional para comprender el procesamiento de información en relación con las emociones de una persona y la manera como utiliza esta información en su comportamiento ante diferentes situaciones que involucren a las matemáticas (Justicia-Galiano et al., 2016).

De acuerdo con la definición de Salovey y Mayer, la inteligencia emocional se refiere a la capacidad de reconocer los significados de las emociones y sus relaciones, y de razonar y resolver problemas partir de ellos. La inteligencia emocional está implicada en la capacidad de percibir emociones, asimilar sentimientos relacionados con emociones, comprender la información de esas emociones y gestionarlas (Mayer, Salovey & Caruso, 2004).

Como se mencionó anteriormente, la Asociación Americana de Psiquiatría define a la ansiedad matemática como una emoción. Por lo tanto, estudiar la inteligencia emocional como esa capacidad que acerca el entendimiento de las emociones para poder comprenderlas y gestionarlas, permite estudiar este constructo no sólo como aquello que afecta habilidades cognitivas, sino también considerar la dimensión afectiva. Mayer, Salovey & Caruso (2004) describen que la inteligencia emocional no sólo es la capacidad de poder abstraer el pensamiento, sino es algo más amplio, de acuerdo con los diferentes tipos de inteligencia de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, ya que es un tipo de inteligencia social, que involucra una serie de habilidades mentales.

Así mismo, Paul Ekman (2003) define a las emociones como procesos de apreciación sobre algo que sucede o va a suceder, y afecta el bienestar de una persona, activando comportamientos emocionales y cambios psicológicos frente a esa situación. Agrega que las emociones preparan a una persona para lidiar de manera rápida con eventos de la vida cotidiana, lo cual implica el uso de habilidades mentales, como proponen Mayer & Salovey (1993).

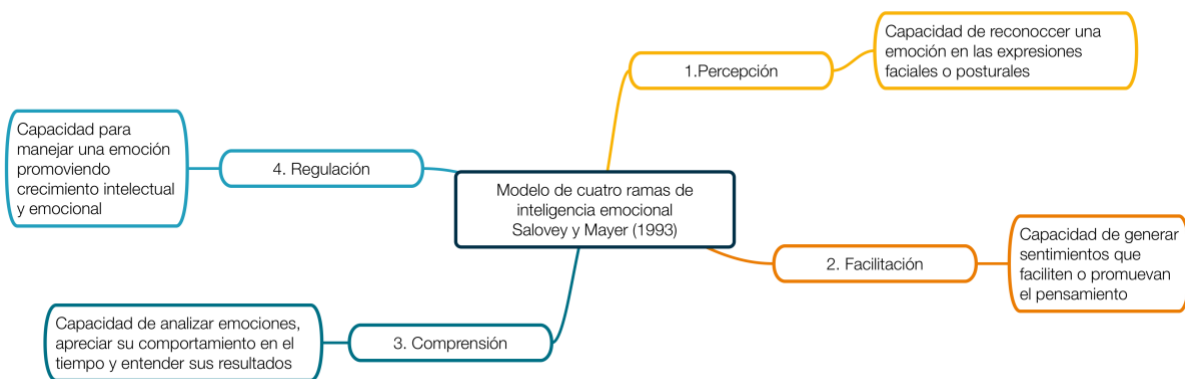
En este sentido, las matemáticas pueden ser, para ciertas personas esas situaciones de amenaza y miedo que detonan en ellas emociones negativas o de ansiedad. Y como se ha visto en la literatura, es un proceso emocional que puede ir en aumento conforme se avanza en el trayecto escolar y se incrementa el grado de dificultad de los conceptos matemáticos estudiados (Mammarella et al., 2019).

Es conveniente resaltar las precisiones que realizan Bisquerra & Chao (2021) acerca de la inteligencia emocional respecto a que es una capacidad que puede ser innata, pero también desarrollada a través del aprendizaje. Mayer & Salovey desarrollaron un modelo para explicar la inteligencia emocional que se considera un modelo de capacidad, e implica practicar y desarrollar las habilidades que la integran para que se conviertan en habilidades socioemocionales. Un punto esencial en todo este planteamiento es que consideran que la inteligencia emocional es educable (Salovey & Mayer, citado en Bisquerra & Chao, 2021). Esta idea permite pensar que a través del desarrollo de la inteligencia emocional se pueden desarrollar ciertas habilidades que lleven a identificar y gestionar las emociones, como la ansiedad matemática, en un estudiante y facilitar su aprendizaje sin miedo.

Mayer & Salovey (1993) plantean un modelo llamado Modelo de las Cuatro Ramas que incluye las siguientes habilidades: percibir correctamente las emociones de uno mismo y de otros, usar las emociones para facilitar el pensamiento, entender los significados de las emociones y finalmente manejarlas (ver Figura 2.7). Este modelo enfatiza que la inteligencia emocional considera el razonar sobre y con las emociones, para mejorar el pensamiento. De aquí que estas habilidades, donde el uso de la razón para resolver problemas, con y desde las emociones, sean centrales al estudio de la ansiedad matemática.

Figura 2.7

Modelo de las cuatro ramas de inteligencia emocional de Salovey & Mayer



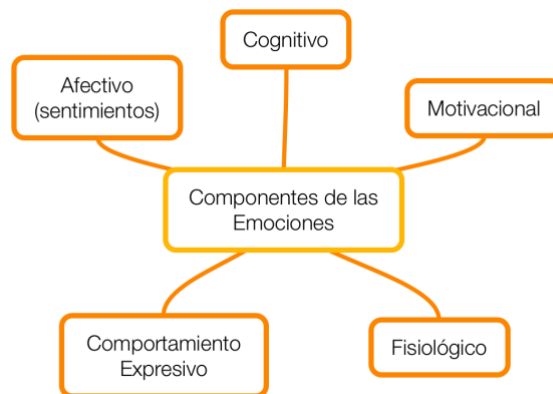
Nota: Elaboración propia a partir de las definiciones de Salovey & Mayer, 1993.

2.3.2. Emociones Académicas de Logro

Así mismo, para comprender y manejar las emociones a través del desarrollo de la inteligencia emocional, es esencial mencionar a Pekrun et al. (2018) que definen a las emociones como fenómenos multifacéticos donde se interrelacionan diversos procesos psicológicos. La Figura 2.8 muestra los diferentes componentes que integran una emoción de acuerdo con Pekrun. En el caso específico de la ansiedad matemática, puede identificarse una emoción negativa cuyos componentes generan diferentes acciones, como morderse los labios al realizar una tarea matemática (componente expresivo), tener las manos sudorosas (componente fisiológico), experimentar nerviosismo (componente afectivo), querer huir de la situación inminente de la actividad (componente motivacional) y todo esto acompañado del componente cognitivo con pensamientos o ideas de preocupación por no poder realizar la tarea.

Figura 2.8

Componentes de las emociones



Nota: Elaboración propia basado en las descripciones de Pekrun et al. (2018).

Desde una perspectiva de las neurociencias, los procesos mentales involucrados en la resolución de problemas de matemáticas se concentran principalmente en las regiones de los lóbulos prefrontal y parietal, y el componente afectivo de las emociones se activa en estructuras subcorticales como la amígdala, pero también se generan bucles o ciclos que suceden entre estas estructuras subcorticales y estructuras corticales, de tal manera que las emociones afectan procesos

cognitivos relacionados de manera directa con el aprendizaje, como ya se ha mencionado (Pekrun et al., 2018).

Esta perspectiva teórica del estudio de las emociones en el aprendizaje permite entender la presencia de actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas y la presencia de ansiedad matemática, motivadas por diferentes factores que influyen en los procesos cognitivos esenciales de aprender, como la atención y la memoria y el involucramiento en las actividades (Pekrun et al., 2018). Pekrun diferencia a las emociones de los estados de ánimo en que estos últimos son de menor intensidad, no tienen un objeto de referencia y son de larga duración.

Así mismo, las emociones presentan tres dimensiones que Pekrun et al. (2018) resaltan: la valencia o grado de placer de una emoción, la activación o los síntomas fisiológicos que aparecen con una emoción, y el foco del objeto, el cual permite diferenciar a las emociones de acuerdo con los eventos o los objetos que las generan. Así, identifican a las emociones académicas, o aquellas relacionadas con el aprendizaje y actividades académicas. Específicamente, dentro de estas emociones se encuentran las emociones de logro académico, relacionadas con el estudio, con exámenes, o actividades medidas a través del logro alcanzado, evaluado de acuerdo con estándares de calidad basados en competencias. El poder estudiar las emociones desde la perspectiva de un salón de clases con las dinámicas y situaciones que se viven de manera muy particular en este contexto, permite que la visión y modelos que Pekrun propone, faciliten el estudio de la ansiedad matemática, como esta emoción que se genera y ocurre en un salón de clase, y con implicaciones a largo plazo para los estudiantes.

La Tabla 2.1 muestra la Taxonomía Tridimensional de las Emociones de Logro de Pekrun, donde las emociones se clasifican de acuerdo con: la valencia, la activación y el foco del objeto. Esta última dimensión, en el caso de las emociones de logro académico, se refiere a emociones generadas por una actividad o por resultados obtenidos, en el pasado (retrospectivo) o que vendrán en el futuro (prospectivo). Como se observa, la ansiedad es considerada una emoción negativa de activación con un foco de objeto sobre un resultado prospectivo (en el futuro). Por ejemplo, un estudiante al ver un ejercicio de matemáticas siente que no podrá resolverlo porque cree que es muy difícil y esto le genera ansiedad.

Tabla 2.1

Taxonomía tridimensional de las emociones de logro de Pekrun

Foco del objeto	Positiva		Negativa	
	Activación	Desactivación	Activación	Desactivación
Actividad	Disfrute	Relajación	Enojo Frustración	Aburrimiento
Resultado/ Prospectivo	Deseo Alegría	Alivio	<i>Ansiedad</i>	Desesperación
Resultado/ Retrospectivo	Alegría Orgullo Gratitud	Satisfacción Alivio	Vergüenza Enojo	Tristeza Decepción

Nota: extraído de Pekrun et al., 2018, p.5.

Otro aspecto importante de las emociones de logro académico es la temporalidad, sobre todo en el caso de la ansiedad matemática (Pekrun, et al., 2018). Se encuentra que las emociones pueden ser de estado, y es cuando ocurren de manera momentánea ante cierto evento, como puede ser un examen, o de rasgo, cuando son habituales, recurrentes ante cualquier actividad o resultados de logro académico. La ansiedad matemática se distingue, como se explicó anteriormente, por ser un tipo de ansiedad en sí misma que aparece únicamente ante actividades o tareas que involucren a los números, y se diferencia de otros tipos de ansiedad como ansiedad en general, ansiedad rasgo de la personalidad, ansiedad ante los exámenes, entre otras (Barrios-Martínez et al., 2020). Así que puede ser considerada una emoción de estado que aparece únicamente ante estos eventos y no en actividades de otras áreas de conocimiento.

2.3.3. Motivación: Modelo Cognitivo-Motivacional de los efectos de las emociones

Sin embargo, Pekrun argumenta que más allá de la valencia de las emociones, se tiene que atender el grado de activación de las mismas. Las emociones preparan a un individuo a actuar ante una situación, por lo tanto, ayudan a enfocar la atención a esa situación u objeto que genera la emoción. Como se mencionó en relación a la ansiedad matemática, la atención es un recurso limitado que debe compartirse entre otras cosas, con la ejecución o terminación de la actividad misma, y puede impactar negativamente en el rendimiento. Ahora bien, no todas las emociones generan pensamientos distractores. En las emociones positivas como la curiosidad, la atención se dirige al

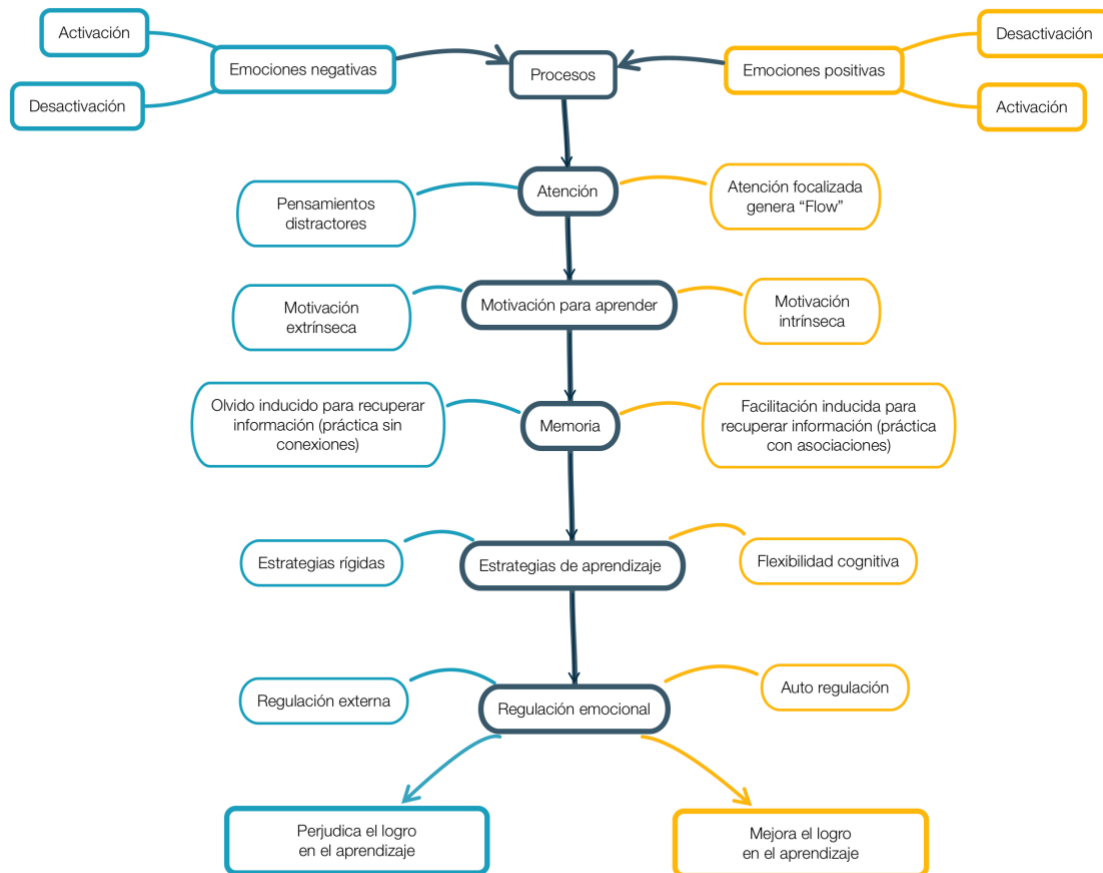
objeto de la emoción que es justo la actividad. Por lo tanto, las emociones positivas generan un flujo o *flow* de acuerdo con el modelo de Csikszentmihalyi, “...donde se pierde noción del tiempo por estar totalmente inmerso en la actividad, la atención está totalmente concentrada en ella e impacta favorablemente el rendimiento” (Pekrun et al., 2018, p.32). Así mismo, dentro de las emociones positivas que generan este estado de flujo en el aprendizaje, Pekrun resalta la emoción de placer o disfrute del aprendizaje como aquella que logra este estado de flujo. Por lo tanto, esta emoción debe ser promovida en los salones de clase.

Adicionalmente, aunado a las emociones y sus características, Pekrun integra la motivación. Las emociones positivas motivan comportamientos exploratorios que pueden influenciar en el involucramiento en el aprendizaje. Pekrun (2006) propone la Teoría Cognitivo/Motivacional de los Efectos de las Emociones donde identifica los efectos motivacionales de acuerdo con la valencia de la emoción, que impactan de manera diferente en el aprendizaje. Sin embargo, como ya se mencionó, Pekrun encuentra que la emoción que siempre apoya la motivación en los estudiantes es el placer o disfrute del aprendizaje, que a su vez puede llevar a un estado de flujo o *flow*.

En la Figura 2.9, se muestran los efectos de las emociones sobre procesos como la atención, la memoria, la motivación y las estrategias de aprendizaje (como la organización de nuevos aprendizajes relacionándolos con los previos o la clasificación por ideas o grupos de ideas), así como la autorregulación, como esta habilidad que lleva a seleccionar estrategias de aprendizaje, establecer objetivos, ponderar los resultados del aprendizaje. Todos estos componentes permiten conocer si se logra un aprendizaje exitoso.

Figura 2.9

Modelo cognitivo-motivacional de los efectos de las emociones Pekrun



Nota: Elaboración propia basado en las descripciones de Pekrun et al. (2018).

Este modelo posibilita comprender el comportamiento de la ansiedad matemática y el efecto en el aprendizaje a través de las emociones y los procesos que afecta. La ansiedad matemática como una emoción negativa de activación, afecta a la atención, generando pensamientos distractores (preocupaciones), y afectando a otros procesos como el de la memoria de trabajo. Por el contrario, una emoción positiva como es el placer o disfrute de aprender, favorece enfocar la atención en la actividad, induce motivación intrínseca, promueve procesos de memoria a través de asociaciones y facilita la autorregulación y el uso de estrategias flexibles de aprendizaje, como organizar el material nuevo con contenido previamente aprendido, o estructurar los nuevos conocimientos a partir de la identificación de ideas principales, generando así un aprendizaje exitoso.

Es importante destacar que la autorregulación es una habilidad que se puede desarrollar en los estudiantes para ayudarles a controlar la ansiedad y enfrentar las tareas a través de experiencias de aprendizaje positivas. A su vez, esto fomenta otra habilidad esencial en el aprendizaje: la resiliencia matemática (Buckley & Sullivan, 2021). Estos autores definen la resiliencia matemática como una actitud adaptativa positiva hacia las matemáticas, dado que se reconocen como una materia desafiante. Los estudiantes necesitan de esta resiliencia para seguir aprendiendo a pesar de las dificultades. Las características de la resiliencia matemática incluyen la perseverancia, la colaboración con los compañeros, el desarrollo de habilidades lingüísticas para expresar su comprensión matemática y una mentalidad de crecimiento en el aprendizaje matemático, permitiendo que los estudiantes se transformen y superen los riesgos y dificultades que surgen al resolver problemas matemáticos (Trigueros et al., 2020).

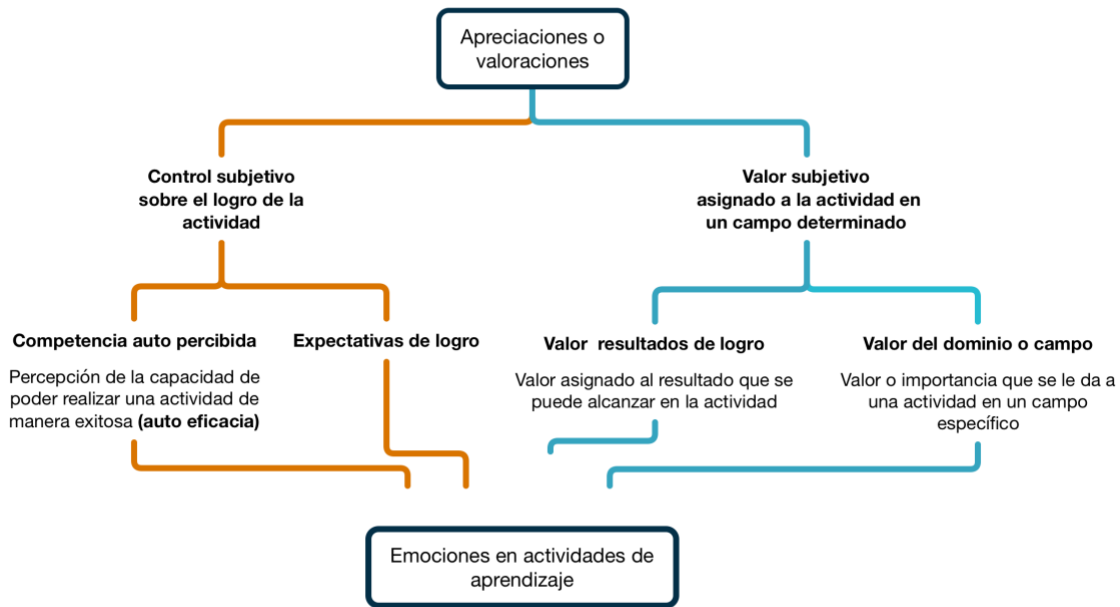
Con respecto a la motivación, y complementando el modelo Cognitivo-Motivacional de Pekrun, cabe mencionar las teorías sociocognitivas sobre la motivación, que asumen que lo que motiva a un individuo a involucrarse en una actividad, tiene que ver con las percepciones de valor de la actividad, de los objetivos que busque alcanzar en esa actividad, y de las habilidades y recursos que posee para poder alcanzar esos fines. Dentro de estas teorías, destaca la teoría de la autoeficacia que enfatiza las creencias de uno mismo hacia sus habilidades como el centro de la motivación (Bandura, 1993). Estas teorías parten de la premisa de que la motivación surge de los significados construidos por los individuos, un esquema cognitivo-afectivo que considera creencias y percepciones sobre uno mismo, del contexto y de la actividad, que guían la interpretación y la toma de decisiones sobre las acciones, el esfuerzo utilizado, los parámetros de éxito de logro y la persistencia (Wentzel et al., 2016).

2.3.4. Apreciaciones y expectativas de valor: Teoría de control-valor de Pekrun

En relación con las emociones de logro académico, las valoraciones o apreciaciones que un estudiante tiene de una intervención o situación educativa pueden promover emociones positivas. La Teoría de Control-Valor de las Emociones de Logro de Pekrun identifica dos tipos de apreciaciones o valoraciones de especial relevancia que anteceden a las emociones de logro (Pekrun et al., 2007). El primer tipo de apreciación es el control subjetivo sobre el logro de las actividades. Por ejemplo, las expectativas de éxito o creencias de auto concepto, la percepción de la capacidad de poder realizar una actividad de manera exitosa, así como las creencias relacionadas

con estas capacidades, como son las expectativas de autoconcepto y la autoeficacia. El otro tipo de apreciación es el relacionado con el valor subjetivo asignado a la actividad o tarea y sus resultados. Por ejemplo, el interés o la importancia que se le da a esa actividad (Gabriel, Buckley & Barthakur, 2020; Zhang, 2020). Ver Figura 2.10:

Figura 2.10
Teoría de control valor de Pekrun (2006)



Nota: Elaboración propia basado en las descripciones de Pekrun, 2006.

La ansiedad matemática puede generarse al tener una valoración o apreciación de control muy pobre, versus un valor subjetivo muy alto respecto a las actividades que implican la asignatura de matemáticas.

La teoría de control-valor implica que las emociones de resultados prospectivos, de resultados retrospectivos y de actividades, son determinadas por diferentes valoraciones o apreciaciones previas (ver Tabla 2.1 sobre la taxonomía tridimensional de las emociones de Pekrun).

Por lo tanto, las emociones pueden ser diferentes dependiendo del foco de objeto y las apreciaciones de control y de valor que las anteceden (ver Tabla 2.2). Por ejemplo, la ansiedad es una emoción de resultado prospectivo que se genera cuando el valor subjetivo que se le asigna a

esa actividad o situación negativo, se antecede el fracaso, y el control subjetivo que se tiene sobre esa actividad es medio, es decir, no se tiene conocimiento o habilidad adecuado para realizarla.

Tabla 2.2

Apreciaciones en la Teoría de Control Valor de Pekrun

Foco del objeto	Apreciaciones/Valoraciones		Emoción
	Valor	Control	
Resultado/prospectivo	Positivo (éxito)	Alto	Alegría anticipatoria
		Medio	Deseo
		Bajo	Desesperación
	Negativo (fracaso)	Alto	Alivio anticipatorio
		Medio	Ansiedad
		Bajo	Desesperación
Resultado/retrospectivo	Positivo (éxito)	Irrelevante	Alegría
		Auto	Orgullo
		Otro	Gratitud
	Negativo (fracaso)	Irrelevante	Tristeza
		Auto	Vergüenza
		Otro	Enojo
Actividad	Positiva	Alto	Disfrute
	Negativa	Alto	Enojo
	Positiva/negativa	Bajo	Frustración
	Ninguna	Alto/Bajo	Aburrimiento

Nota: Extraído de Pekrun, 2006, p.320.

Las apreciaciones o valoraciones pueden actuar como causas inmediatas de las emociones, y cualquier factor individual que intervenga en esas apreciaciones pueden a su vez influir en las emociones. De acuerdo con Pekrun (2006), uno de estos factores son los objetivos de logro. Estos objetivos se refieren al éxito que se quiera alcanzar o fracaso que se quiera evitar. Estos objetivos guían la atención durante el proceso de apreciación o valoración, buscando generar emociones positivas que permitan disfrutar el aprendizaje o realización de la actividad y reducir las emociones negativas. Este proceso se denomina regulación emocional y es el proceso que influye en la intensidad, duración y tipo de emoción. A través de la regulación emocional, la persona responde de manera flexible a las situaciones, y usa las emociones como fuente de energía para modificar aspectos de esa experiencia emocional. A su vez, la regulación emocional se basa en capacidades del individuo para manejar y usar sus emociones, lo que también se denomina inteligencia emocional.

Con esto en mente, el modelo de Control-Valor de Pekrun (2006) permite relacionar las emociones con sus antecedentes y efectos cognitivos y motivacionales. Un ejemplo donde estos tres elementos se interrelacionan es cuando al entrar a una clase de matemáticas, el estudiante percibe que existen condiciones favorables para aprender, que son valiosas, y considera que cuenta con las capacidades para realizar las actividades. Esta apreciación de inicio es únicamente cognitiva. Sin embargo, lo que percibe genera placer o disfrute. Al sentir placer, la apreciación que inicialmente fue cognitiva (detonada en la corteza cerebral) se transforma en una cognición que forma parte de la emoción de placer (inducida por el sistema límbico) o, en otras palabras, la cognición adquiere cualidades emocionales. De aquí que la apreciación cognitiva lleva un componente emocional, y se genera un bucle o ciclo córtico-límbico. (Damasio, 2004, citado en Pekrun, 2006). Este mismo circuito existe entre motivación y emoción, y motivación y cognición.

En resumen, la Teoría de Control-Valor establece que las emociones son influenciadas por las percepciones de competencia y control sobre actividades académicas y sus resultados, y por las apreciaciones de valor de esas actividades y resultados esperados. Así mismo, esta teoría permite explicar la relación de rendimiento o logro en el aprendizaje con emociones positivas (Van der Beek et al., 2017).

Así mismo, Pekrun (2006) establece de acuerdo con su teoría, que un estudiante que posee un auto concepto positivo respecto a una actividad y que experimenta control sobre el éxito o logro de esa actividad, podrá al mismo tiempo disfrutar al realizarla. Como señala Sagasti-Escalona "mejorar las actitudes hacia las matemáticas significa no sólo reducir la ansiedad y otras emociones negativas hacia las matemáticas, sino también aumentar las emociones positivas hacia las matemáticas" (Sagasti-Escalona, 2019, p.14). La intensidad de las emociones de logro se incrementa con la presencia de control de una emoción positiva ante una actividad o situación, y el valor subjetivo que la persona le da a esa actividad. (Pekrun et al., 2007). En la Figura 2.11 se esquematiza esta situación con un ejemplo.

Figura 2.11

Ejemplo de emociones generadas a partir de apreciaciones de valor de una tarea matemática



Nota: Elaboración propia basado en las descripciones de Pekrun et al., 2007.

En el primer caso, cuando el control subjetivo de la actividad a realizar, así como el valor subjetivo que se le da a la actividad es positivo (flecha naranja), se genera una emoción positiva de placer o disfrute de la actividad. Por el contrario, si se tiene un control subjetivo de la actividad negativo, es decir que no se percibe que se tenga una competencia adecuada, y además las expectativas de poder concluir o lograr realizar la actividad son también negativas, y el valor o importancia que se le asigna es negativo (flechas amarillas), es muy probable que la emoción que se genere sea también negativa, es decir, ansiedad.

2.3.5. Autoeficacia Percibida

Sin embargo, la Teoría de Control-Valor implica que, para poder generar emociones de logro positivas, el estudiante debe tener creencias positivas (*positive beliefs*) acerca de sus habilidades, evitando así la aparición de ansiedad. En este punto, es importante diferenciar entre autoestima, como aquella evaluación afectiva de uno mismo, que incluye juicios de valor y autoeficacia, que gira en torno a las habilidades, de lo que el individuo cree o considera que puede o no puede realizar (Wentzel et al. 2016). Las convicciones de autoeficacia acerca de sus habilidades para

completar determinadas tareas son consideradas como apreciaciones de control definidas en la Teoría de Control-Valor de Pekrun (Gabriel, Buckley & Barthakur, 2020).

A este respecto, es necesario considerar una habilidad más, definida con la teoría de Bandura en la cual señala a la autoeficacia percibida como aquella habilidad que influye en procesos cognitivos, motivacionales, afectivos y de selección. Es una habilidad que opera a través de las convicciones de un estudiante para regular su propio aprendizaje y esto determina sus metas académicas y nivel de motivación para alcanzarlas (Bandura, 1993). Así mismo, define que poseer conocimientos y habilidades, no es suficiente para alcanzar metas o retos, sino requiere de autoconvicciones de eficacia para usarlos bien o muy bien. Considera que el sistema de convicciones de una persona, sobre todo cuando se es niño, puede construir habilidades de dos maneras. Una, donde el niño identifica la habilidad como algo que adquiere con conocimiento y competencia, llevándolo a tener una meta de aprendizaje funcional; y otra, donde el niño visualiza la habilidad como una capacidad inherente, donde las evaluaciones se ven como amenazas en detrimento de expandir sus capacidades, y los éxitos de otros minimizan la percepción de su propia habilidad (Bandura & Dweck, 1988, citado en Bandura, 1993). Estas ideas, específicamente en el área de matemáticas, complementan el entendimiento de la aparición de ansiedad matemática cuando la percepción de uno mismo ante una tarea matemática es negativa, debilitando las propias creencias o convicciones de poder resolverla y con el riesgo de generar ansiedad ante tal situación.

Por último, en relación con la teoría de Bandura, donde la autoeficacia ayuda a construir habilidades dentro de los procesos cognitivos, en los procesos afectivos, permite ejercer control sobre factores estresantes, generadores de ansiedad y de pensamientos perturbadores (Bandura, 1993). Esto lleva a que las creencias de un estudiante con respecto a sus habilidades matemáticas puedan ayudarle a controlar la ansiedad matemática en caso de experimentarla.

Adicionalmente, se menciona en la literatura la necesidad de estudiar los procesos motivacionales y su relación con la aparición de ansiedad matemática. Respecto de lo cual, Bandura (1993) establece que la motivación se genera de manera cognitiva, ya que su comportamiento es guiado por metas establecidas mentalmente, y genera planes de acción para alcanzarlas. Sin embargo, se menciona la necesidad de realizar más investigación sobre la relación entre motivación y ansiedad matemática, y si existen diferencias entre la motivación intrínseca y extrínseca con la ansiedad matemática (Dowker et al., 2012).

Aprender matemáticas conlleva una estructura secuencial y aditiva en su complejidad, y un orden determinado que va de lo concreto a lo abstracto, como lo ha propuesto Piaget en su teoría de desarrollo cognitivo. Resulta esencial reconocer las etapas por las que pasa un niño en su desarrollo para introducir los conceptos matemáticos adecuados, que pueda comprender y asimilar. Ashcraft & Krauze (2007) cuestionan si el factor crítico de la ansiedad es el contenido matemático en sí mismo, o la edad de los niños a la cual se enseña.

Como Geist (2010) ha encontrado en sus investigaciones, los fundamentos matemáticos iniciales se adquieren en los primeros cinco años de vida, cuando los infantes interactúan con el medio ambiente y las personas que los rodean. Geist (2010) describe que, al entrar a la educación formal, el proceso constructivo se transforma debido a la aparición de los libros de texto, y a la transferencia de este proceso de pensamiento matemático de los niños al impuesto por un maestro, quien se enfoca en la repetición y velocidad, le da más importancia a los exámenes y mecanización de las operaciones básicas, sacrificando el desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas.

Así mismo, Cantoral et al., (2015) identifican que, desde un punto de vista socio epistemológico, en el discurso matemático escolar en la enseñanza, lo visible como son los planes y programas, exposición en el aula, y materiales del alumno, es igualmente importante que lo invisible, como las creencias y concepciones de los maestros y alumnos con respecto a las matemáticas. Por lo que es esencial tomar en cuenta el contexto cultural de los maestros acerca de sus creencias o percepciones, ya que las matemáticas tienen diferentes maneras de verse, trabajarse y desarrollarse. Así mismo, los maestros son pieza clave en promover un aprendizaje favorable o crear un ambiente que genere ansiedad. En este punto, Turner et al. (2002) han estudiado los estilos de enseñanza de los maestros en matemáticas, y encuentran que aquellos maestros que priorizan las respuestas correctas y ofrecen poca o nula retroalimentación y motivación, son una causa importante de la presencia de ansiedad matemática en los niños. Por otro lado, la presión y disciplina de algunos sistemas escolares por cumplir con un programa académico específico, lleva a los maestros a enseñar conceptos matemáticos de manera coercitiva para que los alumnos saquen buenas notas, sin necesariamente haber aprendido, generando ansiedad, lo que a su vez termina por apartar a los niños de las matemáticas (Fassis et al., 2014). Por lo que Passolunghi et al. (2019) resaltan la importancia de tomar en cuenta las convicciones y actitudes de maestros hacia las matemáticas

que pueden afectar el aprendizaje de los niños. Recomiendan aumentar la conciencia alrededor de la ansiedad matemática desde edades tempranas.

Por otro lado, asumir que todos los niños poseen habilidades similares y aprenden a la misma velocidad puede detonar ansiedad matemática (Boaler, 2016). Este autor coincide en que factores como la actitud de los maestros y/o su conceptualización de lo que es el pensamiento matemático pueden crear inseguridad, y a su vez generar ansiedad en los niños.

Es esencial que las aportaciones en torno a realizar actividades en el salón de clases promuevan una mentalidad positiva hacia las matemáticas (*math mindset*) como vehículos para desarrollar habilidades de autonomía y autoeficacia hacia un problema matemático, habilidades que pueden disminuir e inclusive prevenir la aparición de la ansiedad matemática (Boaler, 2016).

A este respecto, Balt et al. (2022) llevaron a cabo una revisión sistemática de estudios empíricos sobre intervenciones educativas para reducir la ansiedad matemática, y encuentra que la mayoría de estas intervenciones se ha desarrollado para manejar la ansiedad matemática en adolescentes y adultos. Por lo que, esta revisión se enfocó en seleccionar intervenciones que fueran diseñadas para estudiantes menores a 15 años. Los autores concluyen que el campo de intervenciones sobre la ansiedad matemática en niños apenas está emergiendo. Cabe señalar que, en el modo de llevar a cabo estas intervenciones, el 23.5% de ellas se realizó en un ambiente digital mediante la utilización de software o un juego digital. Esta información abre la posibilidad de utilizar herramientas digitales para diagnosticar o identificar este constructo en los niños para después orientarlos y apoyarlos en su aprendizaje matemático, información que puede ser igualmente valiosa para un maestro al momento de planear su enseñanza.

Dos conclusiones de esta revisión de Balt et al. (2022) pueden servir como base para considerar una intervención. Primero, los autores plantean el revalorizar o modificar la apreciación de los maestros respecto a la ansiedad entendiéndola como un reto o emoción positiva más que una amenaza. En este punto, los autores dejan ver que no es un tema de didáctica únicamente, sino de lo que antecede a los métodos de enseñanza, como es el desarrollo de creencias y concepciones, de desmitificar ideas erróneas traídas de casa o de la formación de maestros, lo cual coincide con las teorías expuestas anteriormente sobre la inteligencia emocional y la regulación de las emociones en relación con las creencias y valoraciones subjetivas de las personas. Segundo, esta revisión de intervenciones encuentra que la mayoría se enfoca en apoyar el desempeño matemático, específicamente habilidades aritméticas, y otras en manejar la ansiedad matemática

únicamente. Sólo una intervención incluía ambos acercamientos, tanto una guía para mejorar el rendimiento como mensajes para manejar la ansiedad matemática. Por lo cual, los autores exhortan a llevar a cabo intervenciones que fomenten los dos acercamientos.

En resumen, el estudio de ansiedad ante las matemáticas en este proyecto comprende la investigación de la relación de factores cognitivos y afectivos que la definen. Específicamente, Las teorías y constructos que permiten construir este marco teórico, se concentran en las habilidades socioemocionales de autoeficacia percibida, la inteligencia emocional, específicamente la autorregulación, y la motivación intrínseca, así como las percepciones y creencias sobre las matemáticas que poseen lo sujetos. En la dimensión cognitiva, resalta la función ejecutiva, donde la memoria de trabajo y el control atencional son los que se ven afectados de manera directa con la presencia de ansiedad y por consiguiente, repercute en el rendimiento.

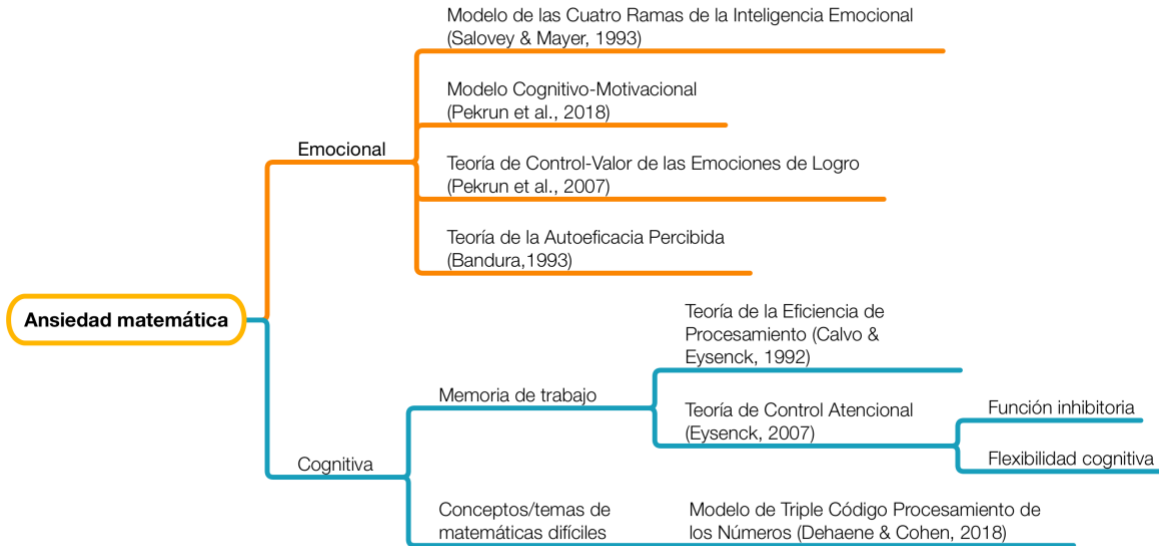
2.4. Modelo de análisis de variables

En la siguiente sección, se llevará a cabo un análisis de las teorías encontradas para poder generar un modelo de red de los diferentes constructos y variables que las integran, así como de las relaciones que faciliten el análisis para explicar el comportamiento de la ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento matemático. Para tal propósito, se partirá de los ejes del mapa de estudio de la Figura 1.4, agregando las diferentes teorías y modelos considerados en el Marco Teórico, como lo muestra la Figura 2.12.

Figura 2.12

Mapa de las principales teorías y modelos del Marco Teórico

Elaboración propia



Estas teorías y modelos se citan en las investigaciones empíricas como base para estudiar la ansiedad matemática, desde diferentes aspectos como es su definición y medición, su relación con factores cognitivos, la afectación de factores emocionales y/o su efecto en el rendimiento de matemáticas. Además, cabe subrayar que estas teorías provienen de investigaciones que consideran el estudio de la ansiedad matemática en niños.

Por lo cual pueden servir como referencia válida para plantear un modelo que ayude a establecer una relación de la ansiedad matemática con diferentes variables, y así poder ayudar a alcanzar el objetivo central de la tesis de este proyecto que dice:

Determinar de qué manera se relacionan la ansiedad matemática, las habilidades emocionales y cognitivas para explicar cómo se afecta el rendimiento en matemáticas de niños mexicanos de 3° y 4° de primaria.

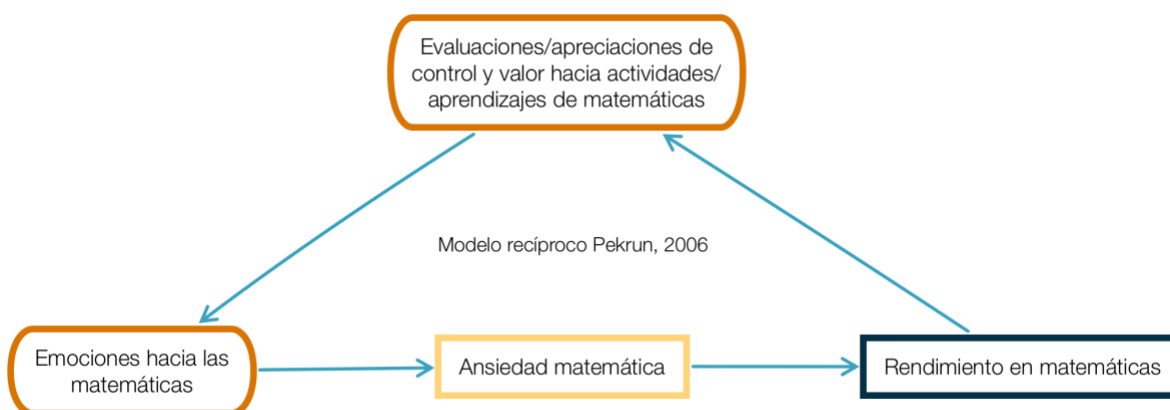
Con la finalidad de poder construir una primera versión del modelo de ansiedad matemática, se mostrará paso a paso la manera como estas teorías se enlazan a través de los constructos y las variables observables en las que pueden desagregarse y medirse utilizando instrumentos validados en la literatura.

Primeramente, se parte de la definición de ansiedad matemática planteada en el Modelo Recíproco de Pekrun (2006) sobre el comportamiento de la ansiedad matemática con el rendimiento en matemáticas. El diagrama 2.13.1 muestra esta relación:

Figura 2.13.1

Modelo conceptual a

Elaboración propia



Se observa que las evaluaciones, o apreciaciones de valor y control, del aprendizaje de las matemáticas generan emociones positivas o negativas que a su vez pueden ser detonadores de ansiedad matemática, afectando al rendimiento de las matemáticas. Pekrun (2016) describe que obtener retroalimentación negativa, como pueden ser calificaciones o evaluaciones desfavorables proveniente del mal rendimiento, afecta las apreciaciones de valor y de control sobre el aprendizaje generando a su vez un círculo vicioso de emociones negativas provocadoras de ansiedad. En este primer diagrama, se muestra en rectángulos los constructos que pueden ser obtenidos de la medición de diferentes variables como son la ansiedad matemática y el rendimiento.

Las apreciaciones y percepciones de control/valor se definen con mayor detalle en la Teoría de Control-Valor de Pekrun (2006) que involucra como ya se explicó en el Marco Teórico la relación entre las emociones de logro y sus antecedentes y efectos cognitivos, tomando en cuenta dos elementos principales:

- Control subjetivo sobre el logro de la actividad que se compone a su vez de otros dos elementos:
 - Competencia auto percibida (autoeficacia)
 - Expectativas de logro

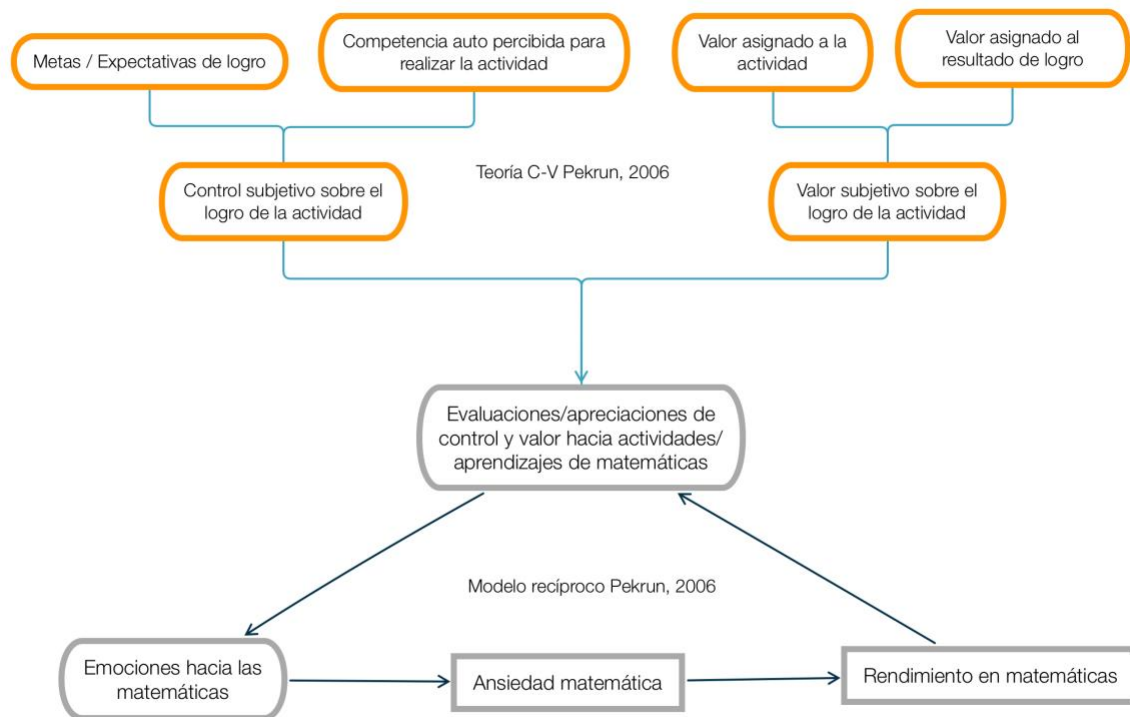
- Valor subjetivo asignado a la actividad en un campo determinado que considera también otros dos aspectos:
 - Valor asignado al dominio o campo
 - Valor asignado a los resultados de logro

Integrando estas variables a la Figura 2.13.1, se llega a la Figura 2.13.2:

Figura 2.13.2

Modelo conceptual a + b

Elaboración propia



Las variables dentro de los recuadros naranja pueden obtenerse a través de la información que maestros y alumnos proporcionen a través de entrevistas o cuestionarios sobre sus percepciones y apreciaciones respecto al aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, diferentes investigaciones empíricas (Cerdeña et al., 2015; Justicia-Galiano et al., 2016; Kahl et al., 2021; Mella et al., 2021) identifican que, dado que la ansiedad matemática genera pensamientos intrusivos y emociones negativas, es pertinente incluir el concepto de inteligencia emocional para comprender el procesamiento de información en relación con las emociones de

una persona y la manera como utiliza esta información en su comportamiento ante diferentes situaciones que involucren a las matemáticas, como podría ser la autorregulación (Justicia-Galiano et al., 2016). Por lo tanto, de acuerdo con el modelo de Mayer y Salovey (1993) la inteligencia emocional se compone de cuatro habilidades:

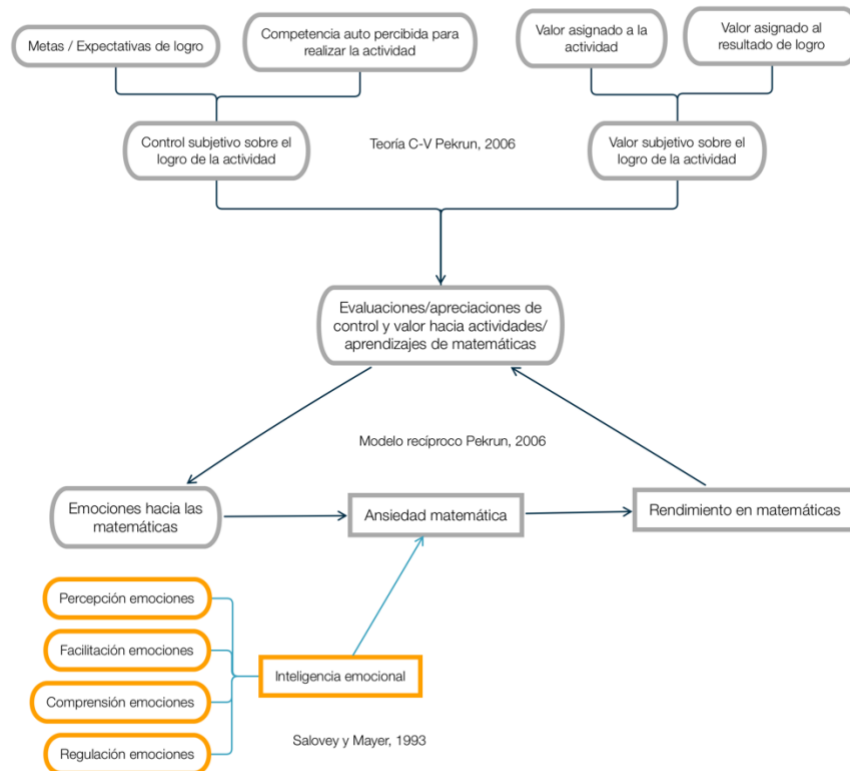
- Percepción de las emociones
- Facilitación emocional
- Comprensión de las emociones
- Regulación emocional

Integrando estas variables de la Figura 2.13.2, se obtiene la Figura 2.13.3:

Figura 2.13.3

Modelo conceptual a + b + c

Elaboración propia

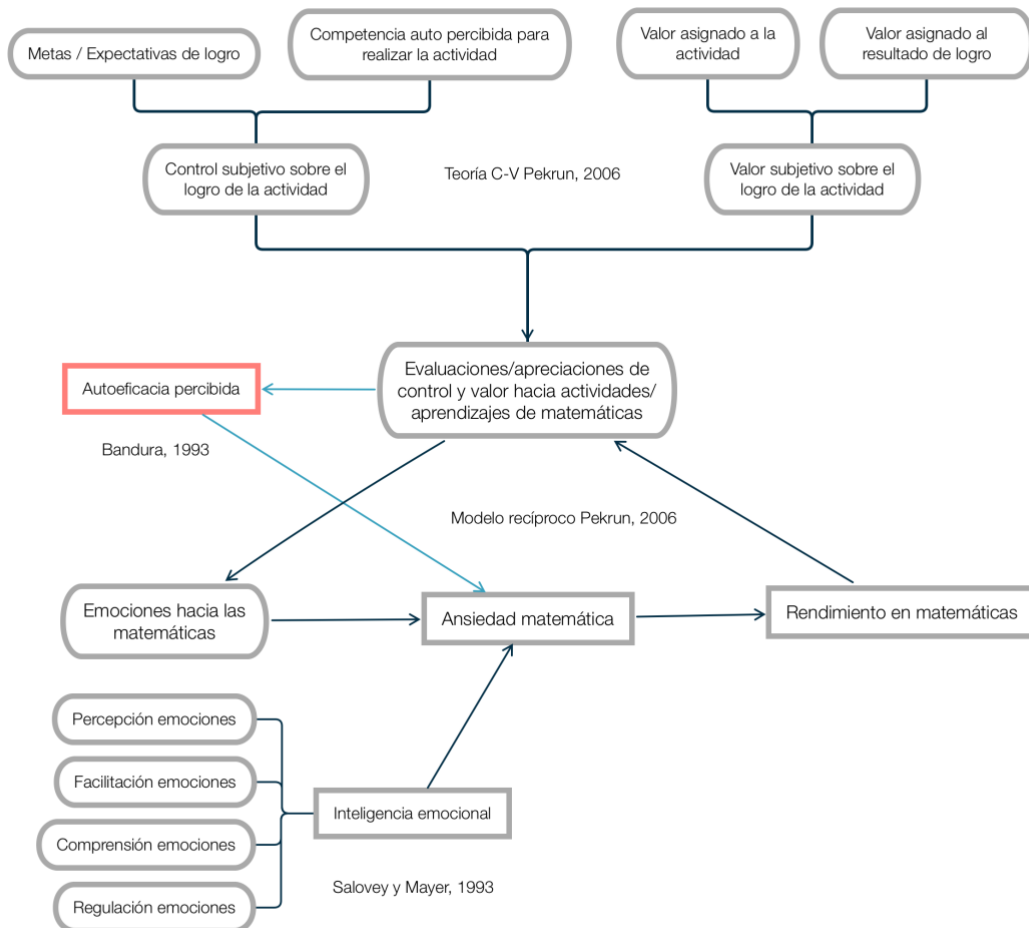


Dentro del análisis de las teorías que reporta la literatura al estudiar la ansiedad matemática, una habilidad esencial en el aprendizaje de matemáticas, resaltan los investigadores es la autoeficacia percibida de Bandura (1993) quien, desde su teoría sociocognitiva establece que este constructo ayuda a construir habilidades dentro de los procesos cognitivos, para ejercer control sobre factores estresantes, generadores de ansiedad y de pensamientos perturbadores. Así, Bandura coincide con Pekrun (2006), en que las creencias o auto convicciones sobre uno mismo ayudan a regular el aprendizaje, y determina metas académicas y nivel de motivación para alcanzarlas. Por lo tanto, se incluye el estudio de esta habilidad en el modelo, como lo muestra la Figura 2.13.4:

Figura 2.13.4

Modelo conceptual a + b + c + d

Elaboración propia



Por último, de acuerdo con la literatura, en la dimensión afectiva de la ansiedad matemática la motivación juega un papel central para evitar que aparezca o para poder controlarla (Wang, et al., 2015; Wentzel et al., 2016). Pekrun (2006) argumenta que las emociones positivas generan comportamientos que impactan en el aprendizaje a través de efectos motivacionales. A través el Modelo Cognitivo Motivacional de Pekrun (2006) es posible establecer la conexión con la dimensión cognitiva de la ansiedad matemática, al considerar habilidades que modulan el aprendizaje ante emociones de logro académico (ver Figura 2.9):

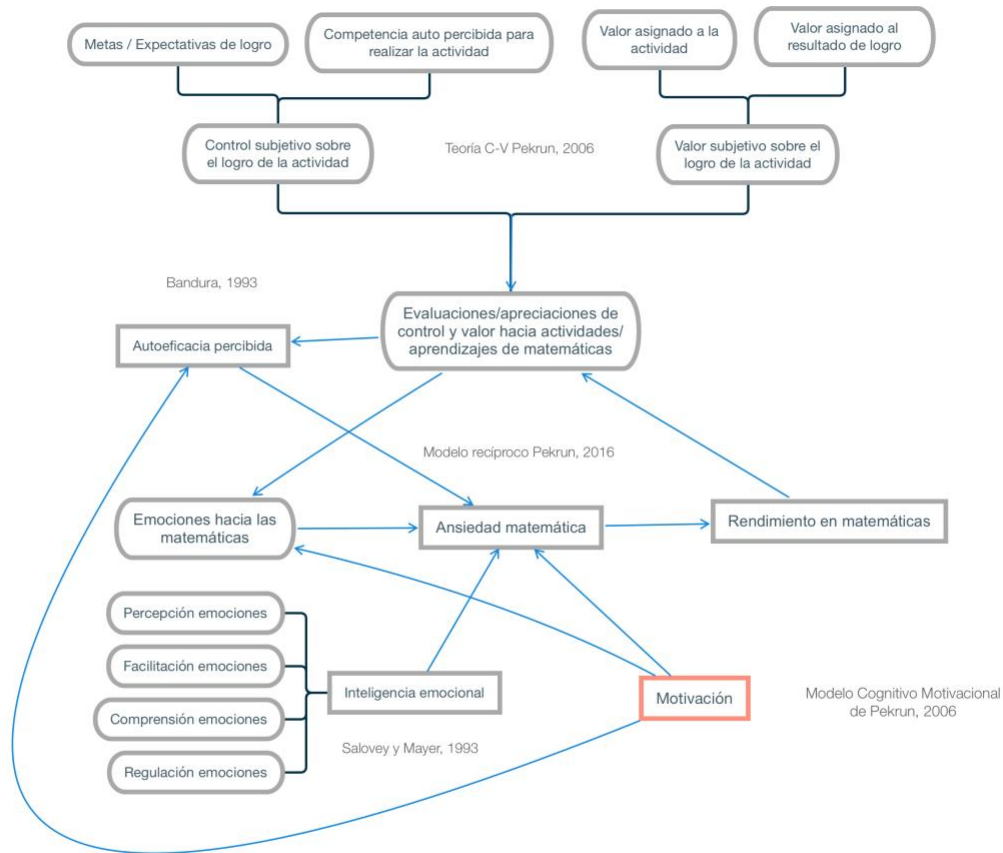
- Motivación
- Autorregulación
- Atención
- Memoria
- Estrategias de aprendizaje

La autorregulación se encuentra ya integrada en el modelo al formar parte de la inteligencia emocional. Por lo tanto, se incluye la motivación, variable emocional adicional, pero que se relaciona con aspectos cognitivos del aprendizaje como donde impacta de manera directa en el control atencional y la memoria de trabajo. Bandura (1993) establece que la motivación se genera de manera cognitiva, ya que su comportamiento es guiado por metas establecidas mentalmente, y genera planes de acción para alcanzarlas, es decir, se trata de una motivación intrínseca. Así mismo, Bandura (1993) explica en su teoría cómo la motivación se relaciona directamente con la autoeficacia percibida, complementando así el diagrama para obtener la Figura 2.13.5:

Figura 2.13.5

Modelo conceptual a + b+ c+ d+ e

Elaboración propia

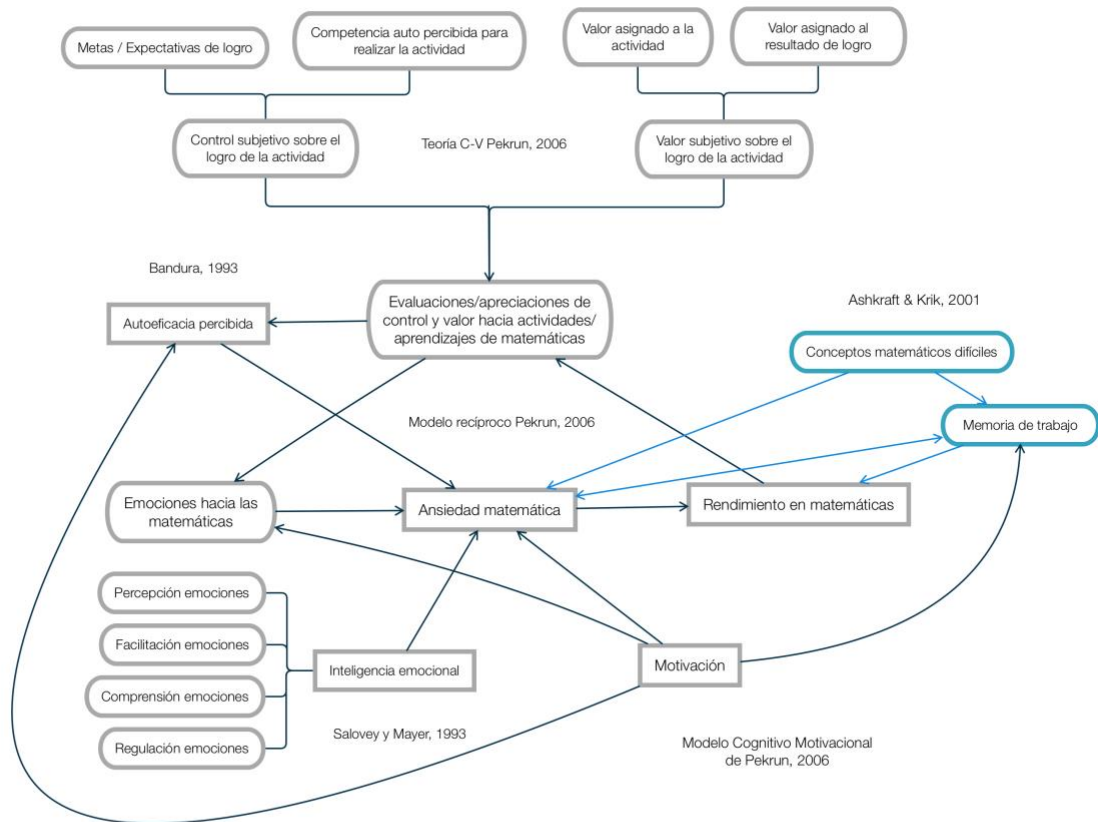


Con respecto a la dimensión cognitiva, la evidencia empírica coincide e identifica (Ashcraft & Kirk, 2001) a la memoria de trabajo como la función que se ve afectada por la presencia de ansiedad matemática. Finalmente, dentro de esta dimensión cognitiva, se encuentra que la ansiedad matemática no se presenta necesariamente en el aprendizaje de todos los conceptos o temas de matemáticas, sino ante aquellos que requieren de mayor capacidad de memoria de trabajo (Ashcraft, 2000; Ashcraft & Kirk, 2001). Una de las preguntas de investigación de este proyecto es encontrar aquellos conceptos donde los niños en el contexto mexicano presentan más dificultades, y que pudieran generar a su vez mayor ansiedad. Por lo tanto, se agrega como variables adicionales los “conceptos difíciles de matemáticas”, como muestra la Figura 2.13.6:

Figura 2.13.6

Modelo conceptual a + b + c + d + e + f

Elaboración propia



La Figura 2.13.6 muestra una propuesta de representación de las posibles relaciones e interacciones entre estos constructos y variables de las dimensiones cognitiva y emocional, que como menciona la teoría, están presentes en el problema de ansiedad matemática y contribuyen a responder a la pregunta central de la investigación:

¿Cómo influyen determinadas habilidades emocionales y cognitivas en la relación entre la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas de estudiantes mexicanos de 3er y 4to grado?

De acuerdo con lo identificado en la literatura, todas estas habilidades y constructos, y creencias o valoraciones de actividades y de habilidades personales, afectan la presencia de ansiedad

matemática, y a su vez al rendimiento. La literatura y distintas teorías que explican la presencia de ansiedad, permiten suponer que la dimensión afectiva y cognitiva pudiera relacionarse de esta forma. Las habilidades socioemocionales identificadas en la revisión de literatura, como son la autorregulación emocional, la autoeficacia percibida y la motivación, tienen un efecto de y hacia la ansiedad matemática, y pueden incidir de manera directa o indirecta en el rendimiento, o bien ser mediadores de la ansiedad como es el caso de la autorregulación emocional o la motivación (Van der Beek et al., 2017).

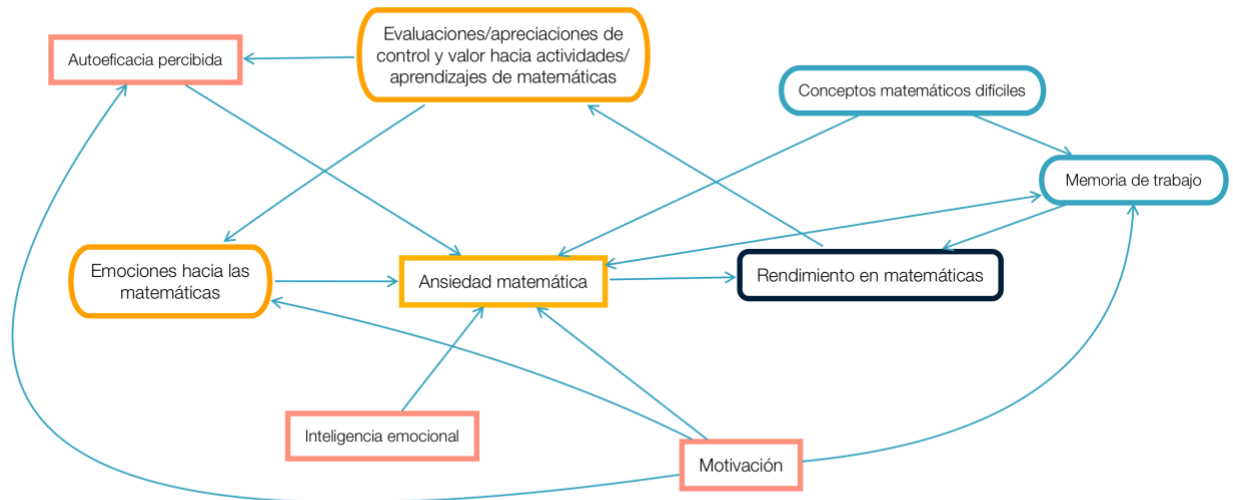
En la dimensión cognitiva, si bien se identifica a la memoria de trabajo como la función afectada por la presencia de ansiedad matemática, la literatura menciona que podría ser moderada a través de la atención, controlando los pensamientos distractores, o como menciona el modelo cognitivo-motivacional de Pekrun (2006), a través de la motivación intrínseca o de estrategias de autorregulación emocional que ayuden a generar emociones positivas que lleven a un logro en el aprendizaje.

Simplificando el modelo anterior a los constructos que podrían medirse a través de instrumentos validados se puede proponer el siguiente diagrama resumen de la Figura 2.14:

Figura 2.14

Modelo conceptual principales constructos

Elaboración propia



En este diagrama, los conceptos marcados en rectángulos naranjas corresponden a constructos como la motivación, la autoeficacia percibida, y la inteligencia emocional que pueden conocerse a través de instrumentos validados que midan las habilidades más específicas que los constituyen. En la sección de Marco Metodológico se continuará el análisis de este modelo propuesto y obtenido de manera conceptual a partir de las teorías, y se investigará sobre los diferentes instrumentos que será necesario utilizar para medir cada constructo.

Capítulo III

Marco Contextual

De acuerdo con Ramírez et al. (2013) existen dos razones que justifican investigar la ansiedad matemática en los primeros años de estudio de un niño. Primero, permite comprender la relación de este constructo y el desempeño académico en matemáticas, y segundo, permite desarrollar intervenciones a tiempo que ayuden a disminuir la ansiedad favoreciendo un mejor rendimiento en matemáticas en el futuro. Específicamente en México, existe un vacío en la literatura respecto al estudio de este constructo en niños de 3° y 4° primaria, como se mostró en la revisión de la literatura.

Se seleccionan estos grados por ser momentos clave en los que se introducen conceptos y temas fundamentales del programa de matemáticas, donde se han identificado dificultades en su aprendizaje que, como consecuencia, pueden generar o intensificar la ansiedad matemática. Los conceptos y habilidades enseñados en estos grados se detallan en la Tabla 3.1, junto con los aprendizajes esperados según el currículo oficial de la Secretaría de Educación Pública (SEP) (SEP, 2017).

Tabla 3.1

Aprendizajes esperados de 3° y 4° grados Pensamiento Matemático SEP

Eje	Aprendizajes esperados 3°	Aprendizajes esperados 4°
Número, Álgebra y Variación	<ul style="list-style-type: none">• Ordenamiento números naturales• Problemas de suma y resta mecanización y cálculo mental• Fracciones: representación de relaciones parte-todo. Operaciones de suma y resta• Multiplicación y división: resolución de problemas y cálculo mental de operaciones de números con una cifra.	<ul style="list-style-type: none">• Ordenamiento números naturales• Problemas de suma y resta mecanización y cálculo mental• Fracciones: representación de relaciones como parte-todo, medidas, repartos• Problemas de fracciones de suma y resta• Operaciones de suma y resta• Multiplicación y división: resolución de problemas y cálculo mental.
Forma, Espacio y Medida	<ul style="list-style-type: none">• Representación de la ubicación de objetos y descripción de trayectos• Construcción de figuras geométricas triangulares, comparación de lados y simetría	<ul style="list-style-type: none">• Representación y descripción de trayectos• Construcción de figuras geométricas cuadriláteros, comparación de lados, ángulos y simetría

	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación, comparación y ordenamiento de longitudes, pesos y volúmenes y sus unidades de medición • Comparación y ordenamiento de sucesos de tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación, comparación y ordenamiento de longitudes, pesos, volúmenes y áreas y sus unidades de medición.
Análisis de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección, registro y lectura de tablas y pictogramas sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección, registro y lectura de tablas, gráficas de barras • Interpretación de la moda de un conjunto de datos.

Fuente: Planes y programas nuevo modelo educativo (SEP, 2017).

Este programa curricular se toma como base, ya que estaba vigente en el momento de diseñar la investigación. Posteriormente, se implementó el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana, que introduce diferencias significativas tanto en la metodología de enseñanza como en los contenidos curriculares. Dado que estas diferencias no formaron parte del diseño original, no se tomó en cuenta la NEM en esta investigación, pero se detallarán más adelante para contextualizar los cambios.

El grupo de niños de 3º y 4º de primaria fluctúan entre los 9 y 10 años de edad. De acuerdo con el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, 2021), los niños de este grupo de edad por lo general, en el ámbito emocional y social, tienen relaciones de amistad más fuertes, especialmente con los de su mismo sexo. Existe presión de sus pares, y se encuentran más cerca de la pubertad donde la imagen de su cuerpo y alimentación es importante. En la dimensión de razonamiento y aprendizaje, la escuela representa un mayor reto académico, su capacidad de atención es mayor y son capaces de entender puntos de vista diferentes de otras personas. Así mismo, comienzan a ser más independientes de la familia. Por lo tanto, su desarrollo podría facilitar la aplicación de los instrumentos como cuestionarios y escalas, para poder conocer lo que experimentan al aprender matemáticas y sus habilidades socioemocionales.

De acuerdo con la teoría de desarrollo psicosocial de Erikson, los niños de este grupo de edad se encuentran en el estadio de latencia, donde “se desarrolla el sentido de industria para el aprendizaje cognitivo, para la iniciación científica y tecnológica, la formación del futuro profesional, la productividad y la creatividad” (Bordignon, 2005, p. 56). Por lo tanto, es un momento ideal para apoyarlos a desarrollar en ellos el sentido de competencia matemática. Sin embargo, menciona que, si se sacrifica el sentido lúdico y la creatividad de esta etapa por forzar actividades exclusivamente técnicas, termina siendo aburrido y con el riesgo de generar ansiedad. La presencia de ansiedad matemática puede alterar o impedir el desarrollo de estas competencias con un impacto

en su futuro profesional. Del mismo modo, según la teoría de desarrollo cognitivo de Piaget, esta etapa corresponde a la etapa de operaciones concretas. Por su lado, Bruner identifica en esta etapa el desarrollo de la representación simbólica, donde se forma un sistema simbólico basado en la transferencia del lenguaje, de tal manera que puede manejar proporciones, categorías, y utilizar un símbolo arbitrario para representar un objeto o idea (Bruner, 1987). De aquí que sean años clave para investigar lo que sucede alrededor del aprendizaje de las matemáticas, para evitar la aparición de la ansiedad matemática o ayudar a controlarla.

A continuación, se ofrecen algunos antecedentes y estadísticas importantes en relación al contexto escolar del rango de edad de los sujetos de estudio de esta investigación.

3.1. Sistema de Educación Básica

La educación básica en México, junto con la educación media superior, corresponde a la educación obligatoria. La educación básica busca la formación escolar de niños de tres a quince años durante doce grados, divididos en tres niveles educativos, tres de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria.

En el ciclo 2022- 2023 el Sistema Educativo Nacional contaba con 34,681,699 alumnos, 2,135,123 docentes en 259,746 escuelas (Ver Tabla 3.2). Del total de la matrícula nacional, el 69.5% correspondía a educación básica, y específicamente el 38.5% asistían a nivel primaria. Un dato interesante es que, del total de maestros, el 57.3% correspondía a Educación Básica y el 27% del total trabajaba a nivel primaria. Estas cifras dejan ver la importancia e impacto en el trayecto escolar que tiene la primaria para el sistema educativo. La participación del sector privado, aunque menor: 15.4% de la matrícula a nivel total del sistema y de 10% a nivel primaria, ha permitido ofrecer alternativas con programas complementarios al nacional (SEP-DGPPEE, 2023).

Tabla 3.2

Sistema de Educación Nacional 2022 – 2023

	Alumnos	%	Docentes	%	Escuelas	%
Total sistema educativo	34,681,699		2,135,123		259,746	
Público	29,350,955	84.6%	1,639,348	76.8%	217,288	83.7%
Privado	5,330,744	15.4%	495,775	23.2%	42,458	16.3%

Educación básica	24,109,222	69.5%*	1,224,351	57.3%*	229,691	88.4%*
Público	21,489,117	89.1%	1,046,327	85.5%	199,500	86.9%
Privado	2,620,105	10.9%	178,024	14.5%	30,191	13.1%
Educación primaria	13,345,969	38.5%*	571,832	26.8%*	96,005	37%*
Público	12,030,699	90.1%	505,896	88.5%	86,835	90.4%
Privado	1,315,270	9.9%	65,936	11.5%	9,170	9.6%

*Porcentaje del total nacional.

Nota: Información extraída de SEP-DGPPyEE (2023).

Los primeros años de formación y de fundamentación de conceptos y habilidades básicas en diferentes áreas de desarrollo del niño, cuentan con una historia de cobertura importante, con una tasa de abandono escolar menor al 1%, inclusive en el ciclo escolar de la pandemia que estuvieron a distancia, permanecieron inscritos de manera significativa. Cabe mencionar que la tasa de reprobación en primaria es igualmente baja (menor al 1%) ya que las razones para reprobación a un niño en este nivel educativo son muy estrictas.

Tabla 3.3

Indicadores de la educación primaria SEP

Indicadores	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023*
	%	%	%	%	%	%
Abandono escolar	0.5	0.7	0.7	0.5	0.2	0.3
Reprobación	0.9	1.1	0.8	0.5	0.6	0.6
Eficiencia terminal	97.5	96.2	95.6	96.7	96.1	97.2
Tasa de terminación	102.2	101.6	101.7	102.3	101.0	102.8
Cobertura	104.9	104.8	104.2	103.1	101.7	101.1
Tasa neta de escolarización (6 a 11 años)	98.5	98.7	98.3	97.4	96.3	95.8

*Estimado.

Nota: Información extraída de SEP-DGPPyEE (2020) y SEP-DGPPyEE (2023).

Sin embargo, los logros en los aprendizajes pudieran ser cuestionados debido a las condiciones que los centros escolares presentan y los servicios básicos para poder acceder a una educación de calidad. En la Tabla 3.4 se observa que en el ciclo 2019-2020, aun cuando el 86% de ellas

(incluyendo primaria y secundaria) cuenta con electricidad, un gran número de escuelas no cuentan con servicios básicos como acceso de agua potable y servicios de higiene. Específicamente, la conexión a internet, recurso esencial durante la contingencia por la pandemia y la posibilidad de clases híbridas, la ofrecían sólo el 35.9% de las escuelas, el cual mejoró en este último ciclo escolar (2022-2023). Cabe mencionar que este total incluye a las escuelas privadas que, aunque representan únicamente el 10%, dejan ver cifras para las escuelas públicas todavía más precarias (SEP-DGPPEE, 2020).

Tabla 3.4

Servicios en las escuelas de educación primaria y secundaria ciclos 2019 – 2020 y 2022-2023

Servicio	% 2019-2020	% 2022-2023
Electricidad	85.9	92.6
Computadora	54	57.7
Conexión a internet	35.9	46.9
Infraestructura adaptada para discapacidad	23.7	34.3
Materiales adaptados para discapacidad	12.1	22.0
Agua potable	73	77.8
Lavabo de manos	68.4	82.1
Sanitarios independientes	82.7	93.5
Sanitarios mixtos	7.4	6.1
Número de escuelas	136,482	137,527

Nota: Información extraída de SEP-DGPPyEE (2020) y SEP-DGPPyEE (2023).

Específicamente en la Ciudad de México donde se llevará a cabo parte de la investigación de campo, en el ciclo 2021-2022 estaban inscritos 776,219 niñas y niños en primarias, representando el 54% de la matrícula total de educación básica, y donde 5 de cada 100 niños de la Ciudad de México terminaron la primaria. De acuerdo con los indicadores estatales de la mejora continua de la educación, existen 2,969 escuelas primarias de las cuales 1,026 son privadas y de éstas el 92.9% cuentan con computadoras para propósitos pedagógicos y el 92.5% con conexión a internet. Mientras que el 59.6% de las escuelas públicas cuentan con computadoras y el 41.2% con conexión a internet (MEJOREDUE, 2023).

En determinadas áreas de la Ciudad de México, las escuelas públicas pueden no estar en desventaja en este aspecto con respecto a las privadas. Sin embargo, existen otros diferenciadores entre estos

dos regímenes de educación. De acuerdo con la Dra. Irma Villalpando, profesora de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, las escuelas privadas presentan varias ventajas en comparación con las escuelas públicas. Las escuelas privadas ofrecen diversas ventajas frente a las escuelas públicas que las hacen más atractivas para muchos padres. Una de las principales es el enfoque en la enseñanza del inglés, ya que dominar una lengua extranjera, especialmente el inglés como idioma global, es visto como una herramienta clave para que los estudiantes se desarrollen en un mundo cada vez más conectado. Las escuelas públicas, por otro lado, han tenido dificultades para abordar este desafío debido a problemas estructurales. Otro aspecto diferenciador es la proporción de alumnos por docente, que es menor en las instituciones privadas. Esta diferencia, según reportes internacionales, es considerable en México, lo que podría repercutir en una atención más personalizada, aunque los estudios no son concluyentes sobre el impacto directo de este factor en el rendimiento académico. En cuanto a los resultados en evaluaciones estandarizadas, las escuelas privadas tienden a superar a las públicas en exámenes como PISA y PLANEA, aunque es importante destacar que los estudiantes de estas instituciones suelen tener ventajas socioeconómicas y educativas, lo que influye en sus logros académicos. Finalmente, las escuelas privadas suelen tener jornadas escolares más largas, lo que permite incorporar tanto la enseñanza del inglés como otras materias adicionales al currículo. En contraste, aunque las escuelas públicas han intentado extender sus horarios a través del proyecto de Escuelas de Tiempo Completo, los recientes recortes presupuestales han afectado este esfuerzo, limitando su expansión. (Villalpando, 2020).

Desgraciadamente, la eficacia que podría existir en el Sistema Educativo Nacional es menguada por factores internos y externos que ponen en peligro el poder garantizar el derecho humano a los niños para acceder a una educación de calidad. Los servicios educativos son insuficientes y deficientes, y la situación económica y social del país dificulta el ejercicio de este derecho. (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2019).

3.2. Planes y Programas de Estudio de la SEP

La Reforma Educativa del 2013, introdujo un nuevo modelo educativo publicado en el 2017, donde además de la división en grados ya establecida, la educación primaria considera a su vez dos etapas acordes al desarrollo infantil, una que abarca primero y segundo grado (junto con dos grados de

preescolar) y otra que incluye a los grados de tercero a sexto. Este punto es relevante porque los planes y programas del modelo 2017 de la SEP toman en cuenta estas etapas de desarrollo del niño para que los aprendizajes esperados sean coherentes con el desarrollo cognitivo, emocional, motriz, y social de los estudiantes (SEP, 2017).

Sin embargo, en el 2018 la reforma educativa del 2013 fue derogada y con ello el modelo educativo del 2017 se canceló, por lo que no se llegó a introducir por completo en muchas escuelas por falta de capacitación y problemas políticos y laborales. A pesar de esto, las escuelas continúan utilizando los aprendizajes esperados y contenidos curriculares de este modelo para los grados de primaria de 3° a 6°, y lo establecido en la Reforma del 2011 para los grados de 1° y 2 de primaria. En el ciclo escolar 2022 – 2023 se introdujo la nueva reforma educativa denominada la Nueva Escuela Mexicana (PPE-2022) que introduce cambios sustanciales en cuanto a la organización de las áreas de conocimiento, los temas y aprendizajes para futuros ciclos escolares, con consecuencias en la distribución de los periodos lectivos, capacitación de maestros, contenidos de libros de texto (SEP, 2024).

Cabe resaltar que, en el modelo educativo del 2017, por primera vez se incluye un área específica para el desarrollo de habilidades socioemocionales a partir de cinco dimensiones: el autoconocimiento, la autorregulación de las emociones, la autonomía para tomar decisiones y actuar con responsabilidad, la empatía y la colaboración (Patiño, 2017). Se plantea un programa que resalta la importancia de esta área de habilidades para el desarrollo integral del niño, apoyando de manera importante el estudio de contenidos académicos. Este programa no se incluye en la Nueva Escuela Mexicana (PPE-2022), sino se maneja como un eje transversal que se integra en todas las actividades y contenidos de otras asignaturas.

Las escuelas privadas, en cambio, tienen más libertad de integrar programas o actividades que complementen los aprendizajes del currículo oficial, tan ambiciosos como el presupuesto de los colegios lo permita. Los resultados en pruebas estandarizadas muestran los efectos de estas diferencias en infraestructura, organización y programas curriculares de las escuelas privadas sobre las públicas, como se verá más adelante.

Es importante dedicar unas líneas a describir algunas de las principales diferencias que integra el nuevo programa educativo PPE-2022 para la enseñanza de matemáticas, de acuerdo con la Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática, A.C. (SOMIDEM, A.C.) (Valenzuela & García, 2022). Primeramente, plantea que el estudio y la

resolución de situaciones significativas desde un punto de vista social y cultural sigue siendo la meta principal. Sin embargo, se resalta que las matemáticas ahora se integran con otras disciplinas como la física, la biología y la química dentro del campo formativo denominado "saberes y pensamiento científico". Este enfoque es considerado distinto, y se argumenta que la naturaleza de esa integración podría llevar a que algunos contenidos matemáticos no reciban el tiempo suficiente para ser estudiados adecuadamente, o bien que solo se traten de manera superficial.

Además, los contenidos de matemáticas se dispersan a lo largo del programa, lo que podría afectar su secuencia y coherencia interna. Teóricamente, esta integración interdisciplinaria podría aportar relevancia a las matemáticas al destacar su utilidad para otras disciplinas. Sin embargo, los expertos advierten que la falta de una organización clara entre los contenidos matemáticos impide que esta ventaja se materialice. Asimismo, se señala que la idea de combatir la fragmentación entre disciplinas con esta integración es poco probable que se logre bajo estas condiciones.

En el nuevo PPE-2022, las matemáticas dejan de ser tratadas como una disciplina independiente con problemas propios. En su lugar, su objeto de estudio debe vincularse con temas transversales como la igualdad de género y el cuidado de la salud. Los conocimientos matemáticos deben combinarse con los de otras disciplinas para producir soluciones integrales a estos problemas. El programa pone énfasis en la utilidad y las aplicaciones de las matemáticas, dejando de lado su aspecto formativo tradicional.

Por último, el programa sugiere que la clave para resolver los problemas de aprendizaje de las matemáticas es vincularlas con los problemas reales del entorno de los estudiantes. De este modo, se espera dar significado a las matemáticas, eliminando la percepción de que los conceptos abstractos son inútiles. Sin embargo, algunos educadores consideran que estos cambios representan un retroceso para la educación matemática en el país.

3.3. Situación Pandemia COVID-19

Más allá de los cambios curriculares que afectan directamente en los aprendizajes de los alumnos y la enseñanza del maestro, es importante mencionar algunas estadísticas relacionadas con los efectos de la pandemia COVID-19. Las implicaciones en la educación son muchas y no es el propósito profundizar en este tema, pero sí mencionar que estos efectos incrementaron el rezago

educativo ya presente a nivel nacional, se han generado situaciones en los niños y sus familias de estrés y ansiedad que repercuten en el aprendizaje futuro y que no se pueden obviar.

De acuerdo con estadísticas del INEGI (2021), para el ciclo escolar 2020-2021 se inscribieron el 98.7% de grupo de 6 a 12 años, y fue el grupo más alto entre los diferentes rangos de edad (de 3 a 29 años). Durante la pandemia, tanto instituciones públicas como privadas implementaron programas de educación a distancia, utilizando principalmente el celular como herramienta tecnológica. Cabe resaltar que se encontró que el 74.6% tuvo que compartir en casa, ya sea el celular o algún otro dispositivo tecnológico, y únicamente el 21 % de los niños lo utilizó de manera exclusiva. Esta información deja ver las dificultades en cuanto al aprovechamiento de las tareas o actividades asignadas para realizar en casa por el maestro, y la complejidad para el niño de poder aprender y comprender temas, como en el área de matemáticas. Aun así, el 80% de los niños inscritos en primaria durante el ciclo 2020-2021 pasó el mayor número de horas de estudio (3 a 5 horas), en comparación con otros niveles educativos, como secundaria o media superior. Se identifica que hubo un 1.1% de niños de primaria que no concluyó el ciclo escolar 2020-2021, principalmente por motivo del COVID. INEGI (2021) señala que entre los motivos asociados al COVID-19 por los cuales no concluyeron, se encuentran la pérdida de contacto con la maestra o el maestro, la pérdida de empleo de algún miembro de la familia, que implicó reducción de ingresos, el cierre de la escuela, la falta de un dispositivo electrónico o de conexión a internet.

Cabe mencionar que, aunque estas estadísticas incluyen a alumnos de escuelas públicas y privadas, los más afectados resultaron ser los niños de escuelas públicas donde se carecía de herramientas tecnológicas.

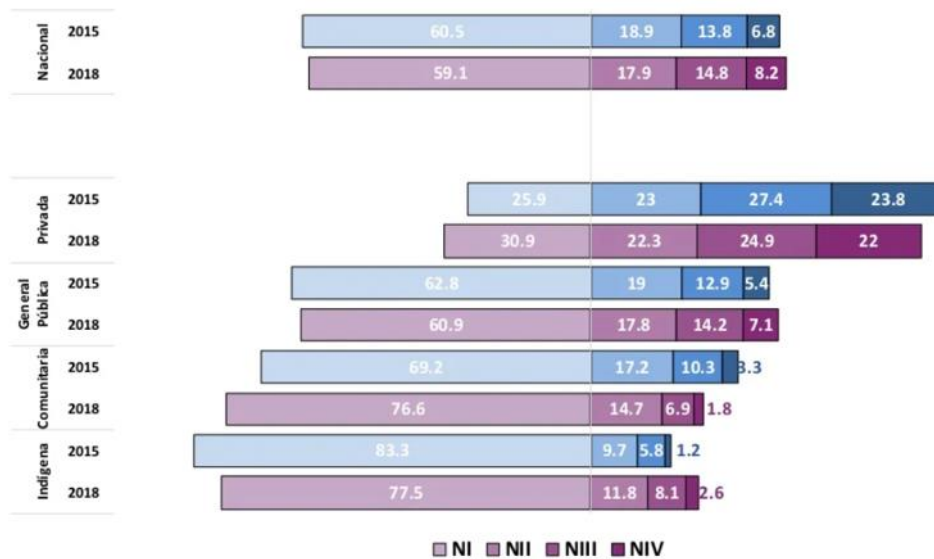
3.4. Resultados Pruebas Estandarizadas en Matemáticas

En cuanto a la evaluación de los aprendizajes adquiridos se han realizado pruebas estandarizadas en el pasado, como la prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) para evaluar conocimientos y habilidades en matemáticas, lenguaje y comunicación y asignaturas como ciencias naturales, formación cívica y ética, aplicado a diferentes grados de primaria y secundaria. La primera prueba se realizó en el 2006 y con la reforma del 2014 no volvió a aplicarse siendo la última aplicación en el 2013 (SEP, 2013). Esta evaluación continuó con una prueba diferente llamada PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) cuyos

resultados más recientes son del 2018 y se aplicó a sexto de primaria y tercero de secundaria para evaluar el logro educativo en matemáticas y lenguaje y comunicación. Específicamente, en el área de matemáticas se incluyeron reactivos de los ejes de Manejo de la Información, Forma, Espacio y Medida y Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico. Los resultados obtenidos de esta prueba dejan ver que, en sexto de primaria el 59% se encuentra en nivel I o insuficiente y sólo el 23% obtiene un nivel satisfactorio y sobresaliente. La diferencia en tres años de 2015 al 2018 fue de apenas tres puntos de diferencia positiva.

Figura 3.1

Comparación de resultados en matemáticas por niveles de logro pruebas del 2015 y 2018

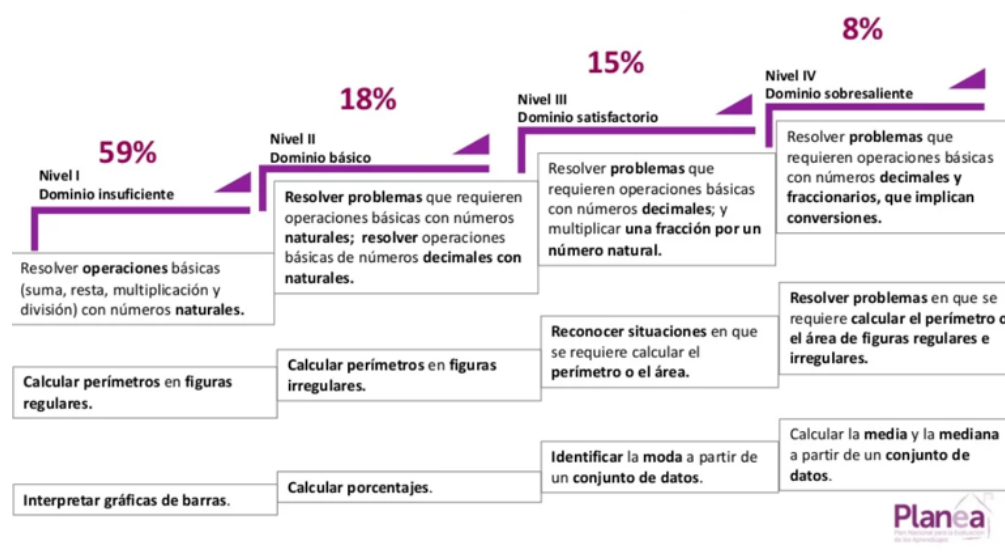


Fuente: Gráfico extraído del documento del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2018, p. 27).

Los niveles corresponden a los siguientes aprendizajes mostrados en la Figura 3.2:

Figura 3.2

Logros alcanzados por nivel en Matemáticas de la prueba PLANEA en 6° de primaria



Fuente: Gráfico extraído del documento del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2018, p.11).

Aunque no pueden compararse los puntajes entre un año y otro por las circunstancias y las muestras donde se aplica la prueba, por lo menos en este periodo de 2015 al 2018 se observa que no hay mejora, y lo más preocupante es el nivel de insuficiencia donde permanece la mayoría de los alumnos.

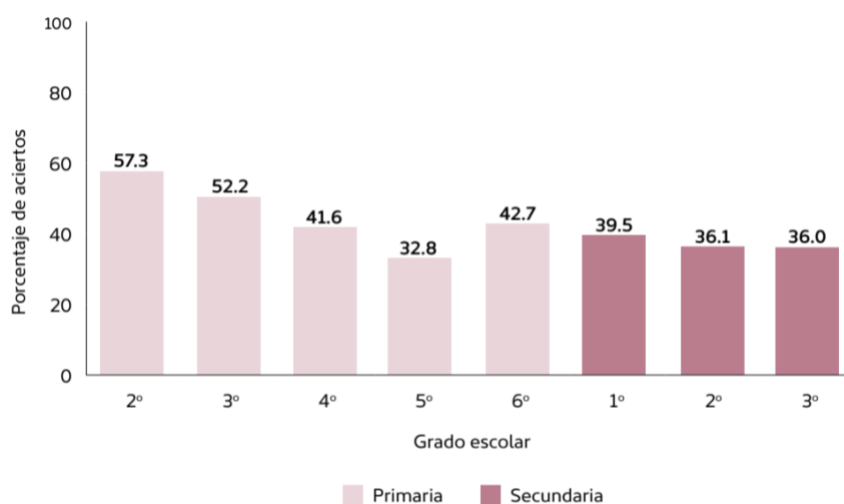
Recientemente, fue aplicada la evaluación diagnóstica de los aprendizajes de estudiantes de primaria y secundaria a partir de la información del ciclo escolar 2022-2023.

Los resultados en Matemáticas muestran una tendencia descendente desde el tercer hasta el quinto grado de primaria, con un leve repunte en sexto grado. Este comportamiento es similar al observado en el área de Lectura. En secundaria, sin embargo, se registra una disminución en el porcentaje de aciertos conforme avanzan los grados, a diferencia de lo que sucede en Lectura. El mayor porcentaje de aciertos en primaria se dio en segundo grado, con un 57%, mientras que el más bajo ocurrió en quinto grado, con un 33% (Ver Figura 3.3). En secundaria, el porcentaje más bajo se presentó en segundo y tercer grados, con un 36%. En general, en secundaria, los resultados variaron poco, con diferencias menores al 4% entre grados, en contraste con primaria, donde se observaron diferencias más marcadas de hasta el 11%. De cuarto a quinto grado hubo una

disminución del 11%, mientras que de quinto a sexto se registró un incremento del 10%, siendo este el único caso con una mejora en el porcentaje de aciertos.

Figura 3.3

Porcentaje de aciertos en matemáticas por grado en la prueba diagnóstica ciclo 2022-2023

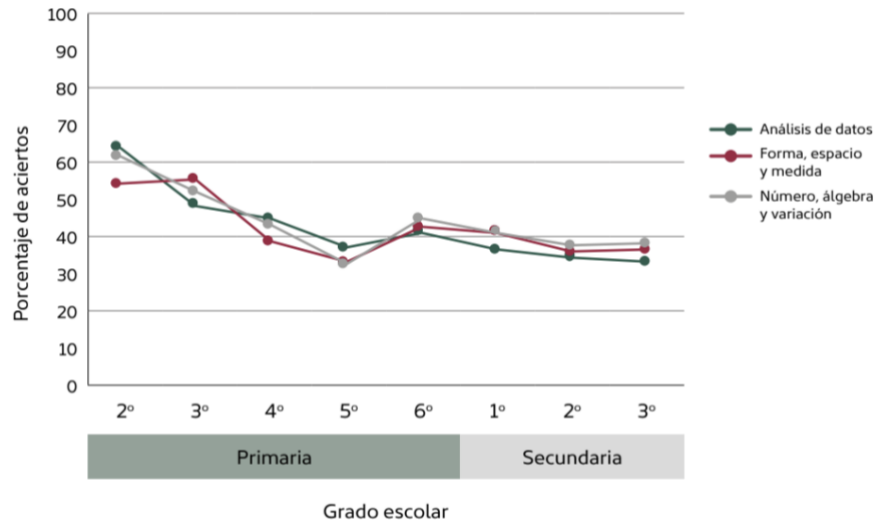


Fuente: Gráfica obtenida del reporte sobre la Evaluación Diagnóstica (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación, 2023, p. 51).

De acuerdo con el análisis realizado por Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU), la unidad de forma, espacio y medida registró el menor porcentaje de aciertos en los grados segundo y cuarto de primaria, mientras que en tercer grado obtuvo el porcentaje más alto. Por otro lado, la unidad de Análisis de datos mostró el mayor número de aciertos en segundo, cuarto y quinto grados, pero tuvo los resultados más bajos en tercero y sexto. En cuanto a Número, álgebra y variación, esta unidad presentó resultados intermedios en primaria, con excepción de quinto grado, donde obtuvo la menor proporción de aciertos. Estos resultados reflejan el énfasis en procedimientos y algoritmos en la enseñanza primaria, lo que se traduce en resultados más consistentes a medida que los estudiantes avanzan, mientras que la menor atención a Análisis de datos en los primeros grados parece relacionarse con los resultados más bajos observados en los últimos años de primaria. (MEJOREDU, 2023).

Figura 3.4

Porcentaje de aciertos en matemáticas por unidad de análisis y grado.

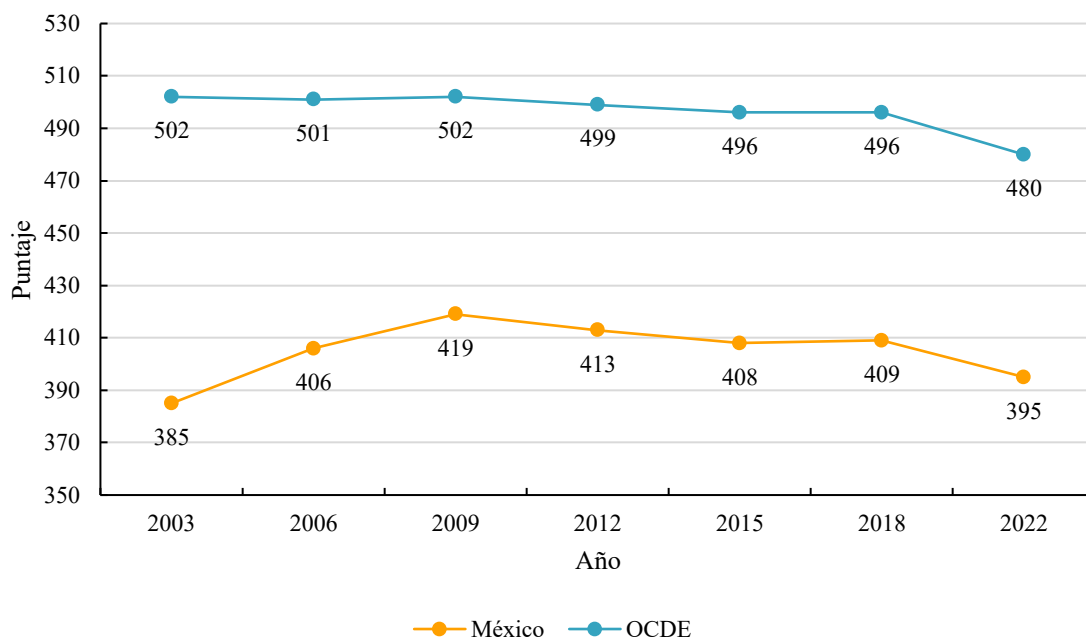


Fuente: Gráfica obtenida del reporte sobre la Evaluación Diagnóstica (MEJOREDU, 2023, p. 52).

Así mismo, en ese año 2018, se aplicó la prueba internacional PISA de la OCDE, que si bien es una prueba que se aplica a alumnos de secundaria, es un indicador del rezago y falta de aprendizajes acumulados desde la educación primaria. La prueba PISA se basa en la evaluación de competencias, y los resultados no son halagadores. El promedio en matemáticas de los países que integran este organismo fue de 496 puntos, mientras que en México fue de 409 puntos (Salinas et al., 2018). La Figura 3.5 muestra los resultados históricos en esta prueba del 2003 al 2022. México mostró una mejora inicial, alcanzando su mayor puntaje en 2009, pero desde entonces ha experimentado una disminución gradual, con una caída notable en 2022. Por su parte, el promedio de la OCDE comenzó en 502 y también mostró una ligera disminución hasta 2018, con una caída más marcada en 2022. La brecha entre México y la OCDE ha sido constante a lo largo de los años, destacando la necesidad de políticas educativas para mejorar las habilidades matemáticas en México, especialmente tras los efectos de la pandemia de COVID-19, que podrían haber contribuido a los descensos observados en ambos casos.

Figura 3.5

Resultados históricos prueba PISA en matemáticas en México periodo 2003 – 2018



Nota: Elaboración propia con información extraída de Table I.B1.5.4. Mean mathematics performance, 2003 through 2022 (OECD, 2023, p. 332).

Por lo tanto, con estos resultados de evaluaciones anteriores, aunado a la situación de emergencia que se vivió en los últimos cuatro años, es de esperarse que el nivel de matemáticas en una gran parte de la población infantil y adolescente sea deficiente. Adicionalmente, a las carencias en los aprendizajes en los años de pandemia que no han sido dimensionados en su totalidad, es esencial tomar en cuenta el estado socioemocional de niños y maestros que han vivido situaciones de estrés, violencia, pérdidas económicas y humanas, afectando al bienestar de cada uno de ellos (Medina-Gual et al., 2021). Esta situación es similar tanto en escuelas públicas como privadas, donde la pandemia cambió los espacios de aprendizaje de las escuelas, generando situaciones de ansiedad y estrés ante estos nuevos esquemas de enseñanza a distancia, o como se tiene actualmente en algunas escuelas, clases híbridas.

En resumen, las estadísticas sobre la cobertura y las condiciones de infraestructura y de tecnología de los regímenes de escuelas públicas y particulares, permiten entender el contexto complejo de los niños en estos momentos para aprender, y de los maestros para enseñar y apoyar en una dimensión afectiva que favorezca ese aprendizaje. La proporción de la población en edad escolar

que asiste a primaria es alta y estable, con baja deserción y pocos obstáculos que impidan que un niño avance entre grados. Hasta el año 2019, se contaba con una propuesta curricular que, si bien tenía algunas limitaciones en cuanto a su implementación por razones políticas y laborales más que educativas, representaba una importante mejora. Esa propuesta incluía áreas que hoy en día, a cuatro años de la pandemia, se evidencia la necesidad de incorporarlas en los programas escolares, como es el caso de la educación socioemocional.

Con el COVID-19 el panorama educativo se complejiza aún más, marcando las diferencias sociales que de alguna manera aumentan la brecha educativa. Si bien los resultados de las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales muestran un rezago, aún no reflejan el deterioro grave que es previsible para las siguientes mediciones, ni las consecuencias de ansiedad y frustración, que ya son evidentes. Ante este contexto, es aún más importante entender y reducir la ansiedad matemática en niños de primaria, como un paso para ayudarles a continuar su educación.

Capítulo IV

Marco Metodológico

De acuerdo con Crotty (1998) y Creswell (2003) es esencial describir los paradigmas filosóficos y epistemológicos desde donde se aborda el objeto de estudio en el diseño de la investigación. Para esta investigación se parte, por un lado, de una perspectiva cuantitativa para medir el grado de ansiedad matemática y correlacionarlo con el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes. En ese sentido, se aproxima a la realidad desde un enfoque neopositivista, según el cual, es posible conocer la realidad de una manera objetiva. Por otro lado, esta visión objetiva se complementa con un abordaje desde la percepción de los sujetos (en este caso los niños de primaria en México) y su manera de vivir un fenómeno (en este caso, la ansiedad ante las matemáticas). Por lo que también se utilizará una metodología cualitativa que busca comprender la vivencia de la ansiedad y el aprendizaje de matemáticas desde los propios sujetos. Esta visión subjetiva implica un enfoque epistemológico constructivista, de acuerdo con el cual la realidad es producto de la construcción de los sujetos.

Como puede verse entonces, la presente investigación tratará de conjuntar dos abordajes distintos respecto del mismo objeto de estudio de la ansiedad matemática, neopositivismo y constructivismo. Es decir, se opta por una metodología mixta que implica una postura epistemológica pragmática que toma lo útil de cada enfoque para llegar a un entendimiento más completo del fenómeno de estudio. Este enfoque permite integrar los puntos fuertes de ambos métodos: mientras que la fase cualitativa proporciona una comprensión profunda del fenómeno desde la experiencia subjetiva de los participantes, la fase cuantitativa ofrece rigor estadístico y capacidad de generalización. De esta manera, cada enfoque contribuye a superar las limitaciones del otro, permitiendo una interpretación más completa y robusta del fenómeno investigado. Adicionalmente, la fase cualitativa aporta información respecto a tres puntos: primero selección de las habilidades a medir, complementando lo encontrado en la revisión de literatura. Segundo, los conceptos o temas de mayor dificultad, que de acuerdo con lo que expresen los estudiantes y complementen los maestros permitirá diseñar la prueba de matemáticas, seleccionando los reactivos que mejor ayuden a medir el rendimiento matemático en el contexto de la ansiedad matemática. Tercero, se complementará la información sobre aspectos emocionales expresados en cuestionarios, con mediciones en la fase cuantitativa.

4.1. Tipo de Estudio y Procedimiento

Se propone un diseño metodológico mixto, transversal, no experimental, de alcance exploratorio secuencial, con una fase cualitativa (QL) de entrevistas y cuestionarios aplicados a los alumnos y sus docentes, seguida de una fase cuantitativa (QT) para medir habilidades cognitivas y emocionales, así como la ansiedad matemática. Este procedimiento permite de una manera adecuada alcanzar el objetivo de la investigación, para poder entender la relación que guardan determinadas habilidades emocionales y la ansiedad matemática y el impacto de esta interacción en el desempeño escolar de los estudiantes.

A través de entrevistas semi-estructuradas y cuestionarios aplicados a estudiantes, así como del testimonio de docentes en relación con sus estudiantes, se recabará información cualitativa que permitirá comprender con mayor profundidad cómo experimentan los alumnos la ansiedad frente a las matemáticas. Esta información, complementada con la literatura especializada, orientará la selección de los factores y habilidades a considerar en los instrumentos cuantitativos. Asimismo, los conceptos que los propios estudiantes identifiquen como especialmente difíciles servirán de base para diseñar una prueba de rendimiento matemático. Posteriormente, los datos cuantitativos obtenidos mediante escalas y cuestionarios, así como y el examen de matemáticas, se analizarán de manera conjunta con los hallazgos cualitativos, de modo que ambos enfoques se complementen para ofrecer una comprensión más amplia y precisa del fenómeno. Esta integración permitirá también sentar las bases para el escalamiento del estudio a un mayor número de escuelas.

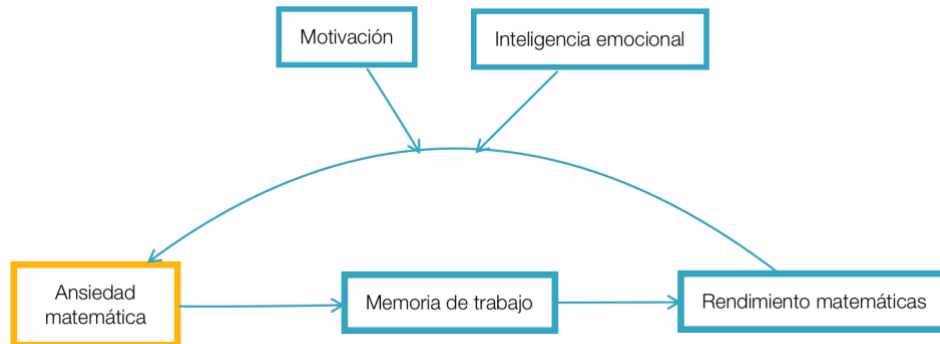
La Figura 2.14 muestra el modelo conceptual propuesto de las posibles interacciones entre las variables de habilidades emocionales con la ansiedad matemática y el rendimiento (dimensión cognitiva) obtenido a partir de la literatura y el marco teórico. Sin embargo, este modelo puede simplificarse de acuerdo con las dos dimensiones del constructo de ansiedad matemática.

Por un lado, se tiene la dimensión cognitiva en la que la memoria de trabajo se ve afectada por la presencia de ansiedad matemática, repercutiendo en el rendimiento, y donde la motivación y las habilidades de la inteligencia emocional podrían interactuar para mediar el efecto de la ansiedad, como ilustra el diagrama de la Figura 4.1:

Figura 4.1

Modelo conceptual dimensión cognitiva de la ansiedad matemática

Elaboración propia

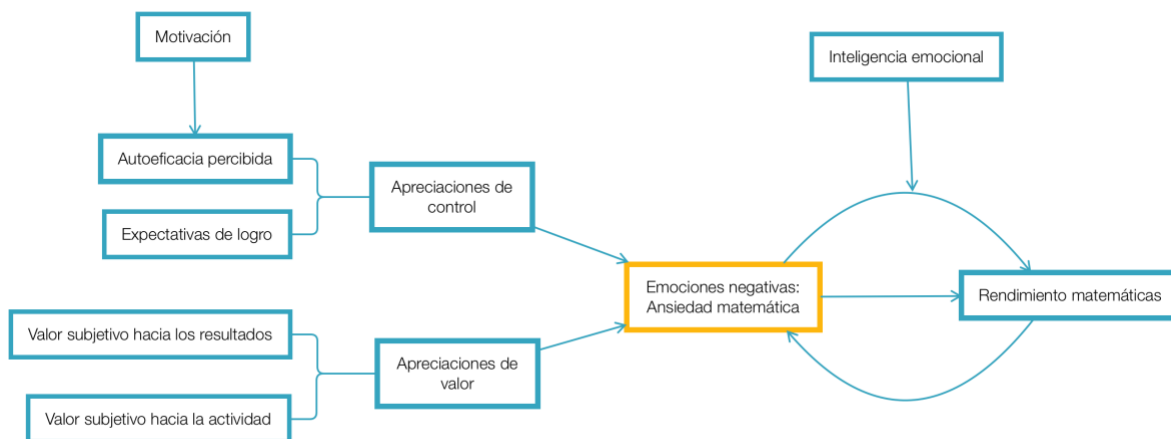


Por otro lado, la dimensión emocional, donde la ansiedad matemática puede surgir como una emoción negativa a partir de las apreciaciones de control y de valor que el niño atribuye a la actividad en matemáticas, afectando el rendimiento. De igual forma, la motivación y la inteligencia emocional pueden intervenir para mediar esta afectación, o bien como en el caso de la motivación, y de acuerdo con la Teoría Cognitivo Motivacional de Pekrun et al. (2018), afectar a la autoeficacia percibida, como lo muestra la Figura 4.2.

Figura 4.2

Modelo conceptual dimensión emocional de la ansiedad matemática

Elaboración propia



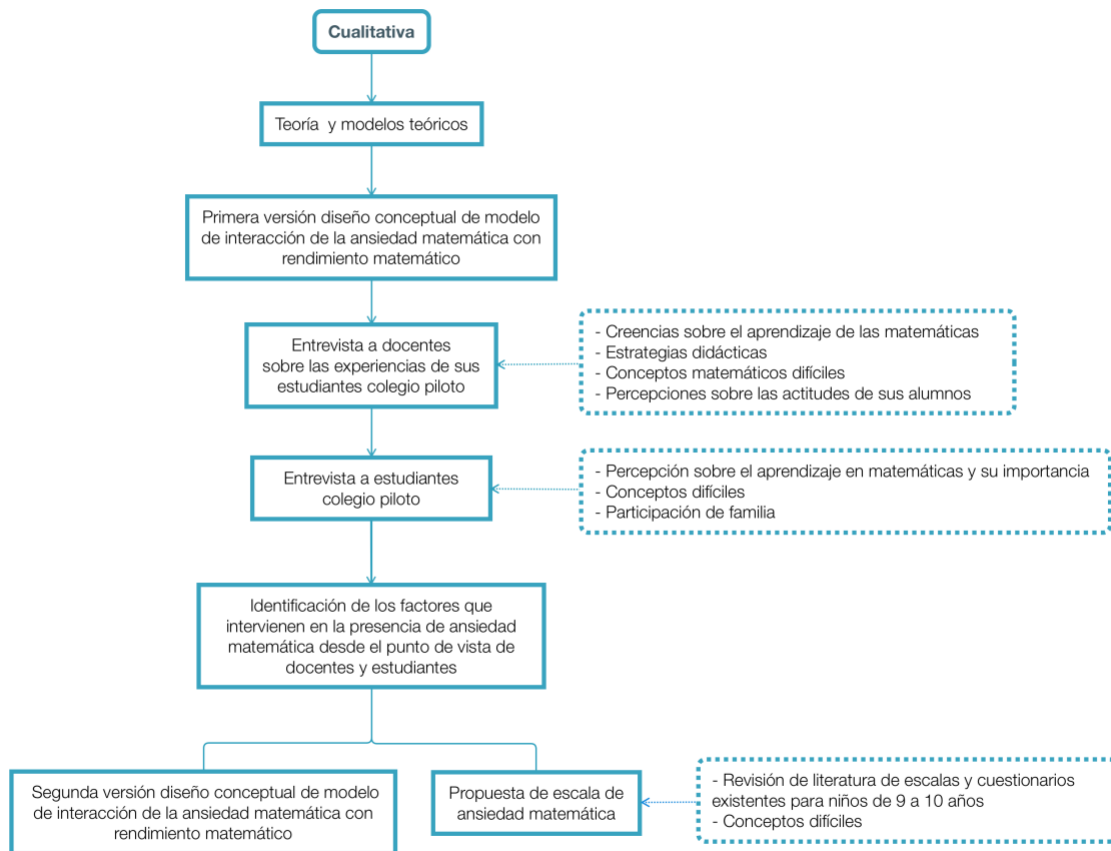
Los modelos presentados exponen las relaciones propuestas entre constructos y variables, las cuales emergen de una comprensión del comportamiento de la ansiedad y las teorías subyacentes a esta investigación. Así, el propósito central es verificar la validez de estas relaciones.

Como se mencionó, se propone un diseño de investigación mixto QL-QT, el cual se muestra en las Figuras 4.3.1 y 4.3.2.

Figura 4.3.1

Diseño metodológico de investigación: Fase Cualitativa (QL)

Elaboración propia



En la fase cualitativa, se obtiene información proveniente de los docentes titulares de grupo. Es importante señalar, que la participación o papel de los maestros en la investigación es únicamente como una fuente adicional de información, como un referente sobre lo que ellos observan en su salón de clase de sus alumnos, que pueda ayudar a conocer mejor lo que viven sus estudiantes al

aprender matemáticas, sus actitudes hacia ellas y la aparición de ansiedad matemática. Por lo tanto, el maestro no es considerado sujeto de estudio en este proyecto en el contexto de la ansiedad matemática. La perspectiva de análisis que se considera es a partir de lo que la niña o niño viven y sienten al aprender matemáticas. Tanto los maestros como los alumnos de 3º y 4º grados serán entrevistados con guías semi-estructuradas individuales y cuestionarios cualitativos.

Esta información, aunada a la obtenida de la revisión de literatura y del marco teórico establecido, servirá para dos objetivos. Primeramente, aportar información valiosa que complemente el modelo conceptual diseñado, como las habilidades y factores que desde su experiencia pueden ser clave en el entendimiento de la ansiedad matemática y los bloqueos o actitudes negativas que tienen los estudiantes hacia las matemáticas. Así mismo, esta información permite seleccionar y adecuar los instrumentos que permitan medir en la fase cuantitativa las relaciones entre las diferentes variables identificadas. Segundo, conocer si existen conceptos o temas matemáticos que puedan generar problemas en el aprendizaje y con ello ansiedad matemática, para ser integrados como ítems en la prueba de rendimiento.

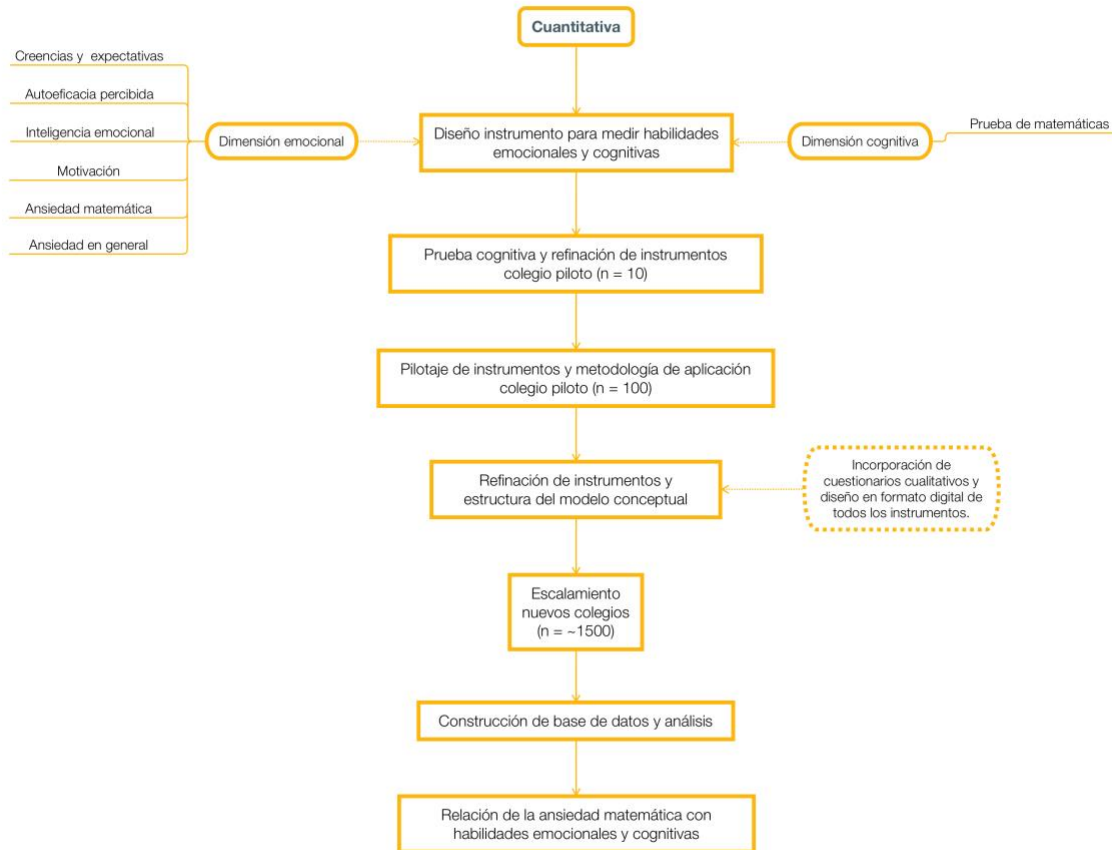
Como se vió en la sección 1.2.2, se revisaron diferentes escalas reportadas en la literatura para niños de 9 a 10 años, determinando que la escala SEMA es la más adecuada para este estudio. No obstante, Sánchez-Pérez et al. (2021) resaltan la necesidad de adaptar ciertos ítems matemáticos para presentar un desafío apropiado a esta edad. Estos ajustes se basarán en los datos recolectados de entrevistas con docentes y alumnos. Por lo tanto, en esta investigación se propone un diseño que incorpore las modificaciones y sugerencias, dejando la validación para una etapa posterior.

Como se sabe, el diseño mixto permite enriquecer el estudio de la ansiedad matemática combinando información cualitativa que alimente la fase cuantitativa para la generación de datos e instrumentos específicos. En el diagrama de la Figura 4.3.2 se muestra los pasos que integran la fase cuantitativa (QT) que incluye el diseño, prueba y aplicación de los instrumentos para la medición de las habilidades que conforman el modelo conceptual.

Figura 4.3.2

Diseño metodológico de investigación: Fase Cuantitativa (QT)

Elaboración propia



Esta fase inicia con el diseño de un instrumento que integra la medición de las variables encontradas a partir de instrumentos validados en la literatura en este rango de edad. Incluye dos etapas:

1. Prueba piloto

- (n=10): prueba cognitiva de los instrumentos con el grupo piloto integrado por 10 niños. Se ajustan y refinan los instrumentos considerando la retroalimentación de estas pruebas.
- (n=100): aplicación de cuestionarios cualitativos y cuantitativos, así como la prueba de rendimiento al total de los niños de 3º y 4º del colegio piloto. Con los datos obtenidos se procede a crear la base de datos, a la cual se añadirá

información de cada niño como la edad, el sexo y las calificaciones finales de matemáticas, que serán proporcionados por el colegio de manera anónima, utilizando los números de lista de los alumnos para evitar tener cualquier dato que lo relacione con el alumno.

2. Escalamiento: aplicación de los instrumentos a una población más grande ($n \geq 1500$) donde participen otros colegios. Para el escalamiento, el instrumento de habilidades, así como la prueba de rendimiento, serán aplicados por cada maestro en sus colegios a través de un formato en línea.

4.2. Instrumentos: Fase Cualitativa

La fase cualitativa considera dos audiencias a entrevistar: los docentes titulares de los grupos de 3° y 4° grados, y sus alumnos. El objetivo de esta fase es poder conocer de manera cualitativa, información en aspectos que las teorías alrededor de la ansiedad matemática destacan como esencial para entenderla y al mismo tiempo incorporar esta información en el diseño de los instrumentos y posibles adecuaciones.

En la etapa piloto, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los maestros y un cuestionario sencillo a los niños.

Maestros

Se elaboró una guía para la entrevista semiestructurada con los maestros que se muestra en la Tabla 13. En ella se incluyen los ítems y la relación de cada uno de ellos con las variables del modelo y/o teoría que definen de acuerdo con el Marco Teórico de esta investigación.

La guía se divide en ocho secciones. En el primer bloque de preguntas se obtiene información sobre el programa académico que se sigue, horas de clase de matemáticas, recursos utilizados concretos y digitales. En un segundo bloque se pregunta sobre la forma como los maestros enseñan, sus estrategias didácticas, rutinas y actividades, uso de la tecnología, tareas a casa, así como actividades que ayuden a motivar a los niños a aprender, siguiendo los elementos del Modelo cognitivo-motivacional de Pekrun et al. (2018). Se continúa a un tercer bloque de preguntas que permitirá conocer aquellos conceptos difíciles que desde la experiencia del maestro viendo a los niños a través de varias generaciones, son un problema en el aprendizaje. En el cuarto bloque de

preguntas se tratará de conocer las apreciaciones y valoraciones que los maestros asignan a la materia y a la enseñanza de matemáticas siguiendo los elementos que integran la Teoría de Control valor de Pekrun et al. (2007), así como las características de la habilidad de autoeficacia percibida de Bandura (1993), que desde la percepción de los maestros tienen con respecto a la enseñanza de matemáticas. En el quinto bloque, se pregunta sobre las percepciones o creencias que los maestros tienen de los niños sobre el aprendizaje de las matemáticas de acuerdo con Bandura (1993) y que los maestros tienen sobre ciertos aspectos de la enseñanza de matemáticas. En un sexto bloque, se incluyen preguntas sobre motivación y autoeficacia percibida de los alumnos, de acuerdo con el modelo cognitivo-motivacional de Pekrun et al. (2018). Finalmente, se introduce el tema de la ansiedad matemática y lo que los maestros conocen al respecto. Y se cierra realizando preguntas en un octavo bloque sobre el papel de los padres de familia y su participación en todo el proceso. Antes de iniciar la entrevista, se preguntan algunos datos de nombre, escolaridad y experiencia docente en grados de primaria, así como su formación en el área de la enseñanza de matemáticas. Las entrevistas se realizaron de manera individual, llevando a cabo una grabación para no perder detalles importantes al transcribir, previa autorización del maestro. Se le advierte que toda la información será utilizada con propósitos de investigación y los datos personales se mantendrán de manera confidencial. Se dio una breve explicación del proyecto de investigación y los objetivos, y se resaltó la importancia de poder conocer sus puntos de vista respecto al tema de investigación a partir de su experiencia en el aula.

A continuación, en la Tabla 4.1 se muestra con más detalle el instrumento que sirvió como guía para las entrevistas, realizadas con los docentes de la prueba piloto y se adaptó a un formato en línea para los maestros de la fase de escalamiento.

Tabla 4.1

Instrumento para entrevista con docentes

Elaboración propia

Ítems	Constructo/Variable	Teoría/Modelo teórico
1. Descripción de programa de matemáticas del colegio	Contexto y descripción del programa de matemáticas	
Periodos lectivos a la semana		
Programa académico del colegio		
Libros que sigue o recursos que utiliza en el colegio		
Uso de la tecnología para aprender matemáticas		

Recursos adicionales		
2. Principales ideas sobre la enseñanza de matemáticas		
¿Cómo enseñas matemáticas?	Contexto clases de matemáticas y estrategias didácticas para la enseñanza de matemáticas	Passolunghi et al. (2019) Turner et al. (2002)
¿Qué tipo de actividades realizas? Describe una clase típica		
¿Qué tipo de recursos utilizas?		
¿Te gustaría utilizar otro tipo de recursos que conozcas para enseñar matemáticas (materiales didácticos concretos, digitales, etc.)?		
¿Utilizas estrategias didácticas específicas para facilitar el aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos? ¿Podrías brindar unos ejemplos?		
¿Divides a tus alumnos en niveles de desempeño en el salón de clases para asignar tareas diferenciadas? Si lo haces, ¿qué tal te funciona esta estrategia?		
Si un alumno va mal en su desempeño de matemáticas, ¿qué acciones tomas o recomiendas en estos casos de rezago?		
¿Qué tipo de actividades o situaciones didácticas disfrutan más tus alumnos o consideras que ayudan a aprender mejor matemáticas?		
¿Cómo son las tareas que dejas para casa?		
3. Conceptos/temas difíciles de aprender		
¿Consideras que hay temas o conceptos de matemáticas que son especialmente difíciles para tus alumnos? ¿Cuáles?	Conceptos matemáticos difíciles que requieren mayor memoria de trabajo.	Ashcraft & Kirk (2001) Ashcraft, Kirk, and Hopko (1998)
¿Por qué crees que esto sucede?		
¿Son los mismos conceptos año con año o estos conceptos “difíciles” cambian de una generación a otra?		
¿Utilizas actividades o ejercicios contra reloj?		
4. Apreciaciones o valoraciones del maestro sobre las matemáticas		
a. Sobre la enseñanza de matemáticas		
¿Se te dificulta enseñar matemáticas?	Competencia auto percibida Autoeficacia percibida al enseñar matemáticas Valor subjetivo asignado a la actividad	Teoría de control-valor de Pekrun et al. (2007) Autoeficacia percibida Bandura (1993)
¿Cuáles son los temas o conceptos que te cuesta más trabajo enseñar? ¿a qué crees que se deba?		
¿Te lleva tiempo preparar tus clases? ¿Cuánto tiempo aproximadamente?		
En una escala del 1 al 10 ¿Sientes que conoces suficientemente el área de matemáticas que corresponde a este grado? (escala del 1(no la domino), 10(la domino)).		
b. Importancia de las matemáticas		
En una escala del 1 al 10, como calificarías la importancia de aprender matemáticas en el desarrollo integral de un niño de primaria		
¿Para qué consideras que sirve aprender matemáticas en un niño de esta edad?		

¿Qué tan importantes son las calificaciones de matemáticas?		
5. Percepción de las maestras hacia los alumnos		
Responde verdadero o falso:		
<ul style="list-style-type: none"> • Los niños nacen con un don para aprender matemáticas • Los niños tienen mejores habilidades intrínsecas para las matemáticas que las niñas • La práctica repetitiva es la mejor forma de aprender matemáticas • Utilizar ejemplos o situaciones cotidianas es la mejor manera de aprender matemáticas • Explicar conceptos abstractos o el origen de los conceptos es necesario sin importar la edad • Todos los niños son capaces de aprender matemáticas • Todos los niños pueden aprender al mismo ritmo • Si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente. • A los niños les asustan las matemáticas 	Creencias/valoraciones sobre las matemáticas	Bandura (1993)
6. Motivación y autoeficacia percibida de los alumnos		
Cuando un tema es árido o difícil de aprender, ¿cómo motivas a tus alumnos?		
En una escala del 1 al 10, qué tan importante para aprender matemáticas es:	Autoeficacia percibida	Teoría de autoeficacia percibida Bandura (1993)
<ul style="list-style-type: none"> • Motivar al alumno con mensajes positivos • Motivar al alumno con actividades lúdicas • Que el alumno crea que puede realizar los ejercicios o actividades • Que para el alumno sea importante aprender matemáticas • Que le gusten 	Motivación	Modelo cognitivo-motivacional de Pekrun et al. (2018)
7. Ansiedad matemática		
¿Has escuchado el término de ansiedad matemática? Si, sí, ¿qué es?		
¿Consideras que tú tienes ansiedad matemática (escala del 1 al 10)?	Definición ansiedad matemática	Richardson & Suinn (1972)
Cuando tus alumnos les cuesta trabajo realizar ciertos ejercicios o actividades de matemáticas ¿qué observas en su comportamiento?	Comportamiento de la ansiedad matemática con el rendimiento en matemáticas	Modelo recíproco de ansiedad matemática Pekrun (2006)
¿Crees que alguno de tus alumnos padece ansiedad ante las matemáticas? Si es así, ¿cómo te das cuenta, o cómo lo manifiestan?		
Si se ponen nerviosos o se estresan, ¿qué acciones tomas al respecto?		
8. Contexto Familiar		

En general, ¿cuál es la actitud de los padres de familia hacia los resultados que obtienen sus hijos en el área de matemáticas?	Valor asignado a los resultados de logro	Teoría de control-valor de Pekrun et al. (2007)
En general, ¿consideras que los padres de familia presionan de alguna manera a sus hijos con los resultados que obtienen de matemáticas?	Valor asignado al resultado que se puede alcanzar en la actividad	
¿Consideras que los padres son un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas o no? ¿Por qué?		
¿Consideras que los padres de familia pueden ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas?		

Alumnos

Se realizó una pequeña entrevista utilizando como guía el cuestionario de la Tabla 4.2. Se consideraron tres aspectos que no se preguntan de manera directa en los instrumentos de la fase cuantitativa: gusto por las matemáticas, conceptos difíciles y ayuda para realizar las tareas por parte de los padres de familia u otras personas en casa.

Tabla 4.2

Cuestionario para alumnos

Elaboración propia

Pregunta	Respuesta		
	Sí	No	Más o menos
Te gustan las matemáticas	Sí	No	Más o menos
Qué conceptos o temas te gustan más	Abierta		
Qué conceptos o temas te cuestan más trabajo	Abierta		
Quién te explica o ayuda a resolver un problema de matemáticas cuando no puedes hacerlo sólo	Abierta		
Tus papás te ayudan con las tareas de matemáticas	Sí	No	A veces

Con la información de estas preguntas, se adecuó el cuestionario inicial para dejarlo como un instrumento que responda cada niño de manera individual, de manera digital, cuando se pase a la etapa de escalamiento.

De acuerdo con el planteamiento metodológico, la información obtenida de la Fase Cualitativa permitirá refinar y adecuar la propuesta del modelo conceptual de las relaciones de habilidades y constructos que interactúan con la ansiedad matemática propuestos en la Figura 2.14.

4.3. Instrumentos: Fase Cuantitativa

En esta fase se contemplan las mediciones a los alumnos de las variables consideradas en el modelo conceptual. Los instrumentos diseñados para los alumnos fueron revisados primeramente por la directora de primaria del colegio piloto con el objetivo de verificar que no se tuviera algún conflicto con la información que se pedía de ellos. Además, que el lenguaje fuera adecuado y claro, y ofreció sugerencias de cómo dar las instrucciones al momento de aplicarlos para evitar cualquier confusión.

A continuación, se muestran los instrumentos encontrados en diferentes investigaciones empíricas, se describen los componentes que miden y los ítems integran cada uno.

De acuerdo con los modelos de cada dimensión mostrados en las Figuras 4.1 y 4.2, los aspectos a evaluar para construir los datos del modelo incluyen:

- Dimensión emocional:
 - Creencias y expectativas sobre las matemáticas
 - Inteligencia emocional
 - Autoeficacia percibida
 - Motivación intrínseca/extrínseca
 - Ansiedad matemática
 - Ansiedad en general

- Dimensión cognitiva:
 - Rendimiento matemático

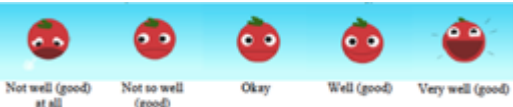






4.3.1. Instrumentos Dimensión Emocional

Creencias y expectativas sobre las matemáticas

Karamarkovich & Rutherford (2021) parten del modelo de la Teoría de Control-Valor de Pekrun (2006) para investigar cómo patrones de emociones pueden mediar entre la motivación y los logros en el aprendizaje de las matemáticas. Diseñan el Cuestionario de Expectativas y Valor sobre las Matemáticas, para conocer los diferentes elementos de la teoría de Pekrun (2006), tales como valoraciones previas de las matemáticas, del entorno de aprendizaje, apreciaciones de control-valor sobre las expectativas que tiene el niño y el valor que le asigna, así como las emociones generadas alrededor de estos aspectos al aprender matemáticas. Está integrado por tres componentes: expectativas, valor y emociones ($\alpha = 0.7$ componente de Expectativas y $\alpha = 0.85$ componente de Valor). Ver Tabla 4.3. La escala de respuesta incluye cinco figuras que denominan “tomojis” con expresiones que orientan al niño a responder de una manera más clara para cada nivel de la escala. El cuestionario se muestra a continuación:

Tabla 4.3

*Cuestionario sobre expectativas y valor sobre las matemáticas
Karamarkovich & Rutherford (2021)*

Componente	#	Ítem	Respuesta
Expectativas	1	¿Cómo crees que te irá en matemáticas este año?	
	2	¿Qué tan bueno serías aprendiendo cosas nuevas en matemáticas?	
Valor	3	¿Qué tan importante son las matemáticas para tí hoy en día?	
	4	¿Qué tan importante son las matemáticas para tí en el futuro?	
	5	¿Qué tan útiles son las matemáticas para tí hoy en día?	
	6	¿Qué tan útiles son las matemáticas en tu futuro?	
Emociones	7	¿Cómo te hace sentir cada actividad? (para matemáticas, la materia favorita y la menos favorita)	

Sin embargo, en esta misma investigación los autores citan a Wigfield & Eccles (2000) de donde parten para desarrollar su cuestionario, quienes desarrollan un modelo basado en la Teoría de las Expectativas de Logro, en la que las creencias ligadas a las habilidades y los valores subjetivos asignados a las actividades pueden conocerse a través del instrumento de la Tabla 4.4. Este cuestionario, incluye algunos de los reactivos del instrumento de Karamarkovich & Rutherford (2021), pero integra otras preguntas igualmente interesantes con respecto a las creencias de valor. De hecho, los componentes que considera son: Creencias sobre las habilidades, Expectativas sobre las matemáticas e Importancia, utilidad e interés de las matemáticas, siendo este último equivalente al componente de Valor de la escala de Karamarkovich & Rutherford (2021). Por lo tanto, se decidió tomar el cuestionario de Wigfield & Eccles (2000) por ser más completo para aplicarlo a los alumnos, ya que sigue teniendo una longitud breve y brinda más información. Sin embargo, este cuestionario no incluye una propuesta gráfica para responder con una escala de Likert de cinco dimensiones, por lo que se incluyó el medidor tipo semáforo para ayudar visualmente al niño a responder entre dos posibles respuestas opuestas de una escala Likert:

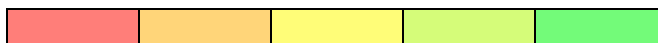


Tabla 4.4

*Cuestionario sobre creencias y expectativas sobre habilidades en matemáticas
Wigfield & Eccles (2000)*

Componente	#	Ítem	Respuesta
Creencias sobre habilidades	1	¿Qué tan bueno eres en matemáticas?	(nada bueno-muy bueno)
	2	Si tuvieras que hacer una lista de todos los estudiantes de tu clase, desde el peor hasta el mejor en matemáticas, ¿dónde te pondrías tú?	(uno de los peores - uno de los mejores)
	3	Algunos niños son mejores en una materia que en otra. Por ejemplo, podrías ser mejor en matemáticas que en lectura. En comparación con la mayoría de tus otras materias escolares, ¿qué tan bueno eres en matemáticas?	(mucho peor en matemáticas que en otras materias - mucho mejor en matemáticas que en otras materias)
Expectativas	4	¿Qué tan bien esperas que te vaya en matemáticas este año?	(nada bien - muy bien)
	5	¿Qué tan bueno serías aprendiendo algo nuevo en matemáticas?	(nada bueno - muy bueno)
Utilidad, importancia e interés	6	Algunas cosas que aprendes en la escuela te ayudan a hacer cosas mejor fuera de clase, es decir, son útiles. Por ejemplo, aprender sobre plantas podría ayudarte a cultivar un jardín. En general, ¿qué tan útil es lo que aprendes en matemáticas?	(nada útil -muy útil)

	7	En comparación con la mayoría de tus otras actividades, ¿qué tan útil es lo que aprendes en matemáticas?	
	8	Para mí, ser bueno en matemáticas es	(nada importante - muy importante)
	9	En comparación con la mayoría de tus otras actividades, ¿qué tan importante es para ti ser bueno en matemáticas?	
	10	En general, encuentro que trabajar en tareas de matemáticas es	(muy aburrido- muy interesante)
	11	¿Cuánto te gusta hacer matemáticas?	(nada - mucho)

Inteligencia emocional

El instrumento utilizado para medir regulación emocional como parte de la inteligencia emocional, que se encontró en la literatura como una opción para poder adaptar a los niños, corresponde a la Escala Breve de Inteligencia Emocional (BEIS-10) desarrollada por Davies et al. (2010). Consiste en un instrumento conciso de autoevaluación de la inteligencia emocional, basado en el modelo de Salovey y Mayer (1990). Los autores muestran en su investigación el proceso de elaboración, donde parten de la Escala de Inteligencia Emocional de 33 ítems (EIS), y realizan una revisión con un grupo de expertos, y análisis factorial confirmatorio (CFA) validando la solución multidimensional. Los resultados del CFA respaldaron la estructura de la BEIS-10 y confirmaron su consistencia a lo largo de dos semanas. En resumen, la BEIS-10 se presenta como una herramienta válida y eficaz para la medición de la inteligencia emocional de manera breve. Cabe mencionar que las pruebas se realizaron con 910 estudiantes atletas. Sin embargo, la claridad y simplicidad de los reactivos, y sobre todo que parte del modelo de Salovey y Mayer contemplado en el marco teórico, permite utilizarlo con los niños del programa piloto.

Las respuestas siguen una escala de Likert de 5 niveles que van de:

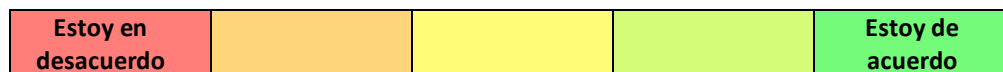


Tabla 4.5*Cuestionario breve sobre habilidades de la Inteligencia Emocional (BEIS-10)**Davies et al. (2010)*

Componente	#	Ítem
Valoración de mis propias emociones	1	Sé por qué mis emociones cambian.
	2	Reconozco fácilmente mis emociones cuando las siento.
Valoración de las emociones de otros	3	Puedo decir cómo se siente la gente al escuchar cómo habla.
	4	Al mirar sus caras, sé qué emoción están sintiendo las personas.
Regulación de mis propias emociones	5	Busco hacer cosas que me hacen feliz.
	6	Puedo controlar mis emociones.
Regulación de las emociones de otros	7	Hago cosas divertidas para que otros disfruten.
	8	Ayudo a otros a sentirse mejor cuando se sienten tristes.
Utilización de las emociones	9	Cuando estoy contento, puedo pensar en nuevas ideas.
	10	Utilizo mi buen humor para seguir intentando cuando encuentro problemas.

Autoeficacia percibida

De acuerdo con la teoría sociocognitiva de Bandura (1993), personas con un alto sentido de autoeficacia de sus habilidades, exhiben también una buena autorregulación, lo cual influye en las metas de conocimiento y habilidades que se fijen y el compromiso para alcanzarlos (Zimmerman, Bandura & Martínez-Pons, 1992). Estos autores ofrecen un cuestionario para medir la autoeficacia percibida de Bandura a través de la Escala de Autoeficacia para el Aprendizaje Autorregulado, que forma parte de la Bandura's Children's Multidimensional Self-Efficacy Scales (Pajares & Graham, 1999). En la Tabla 4.6 se muestra la escala la cual fue adaptada para orientar las preguntas a las matemáticas. Esto último se realizó de acuerdo con las recomendaciones que el mismo Bandura aporta en su Guía para construir Escalas de Autoeficacia (Bandura, 2005). Los autores Zimmerman, Bandura & Martínez-Pons reportan una alfa de Cronbach de 0.87. para esta escala. De igual manera, no se tiene una representación gráfica y se utilizó el semáforo anterior, pero con nuevas categorías de respuesta.

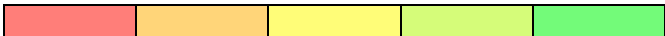
Nada bueno  Muy bueno

Tabla 4.6*Escala de Autoeficacia para el Aprendizaje Autorregulado**Zimmerman, Bandura & Martínez-Pons (1992)*

Componente	#	Ítem Qué tan bien puedes:
Auto eficacia para el aprendizaje autorregulado.	1	terminar tareas escolares antes de la fecha límite
	2	estudiar cuando hay otras cosas interesantes por hacer
	3	concentrarte en materias escolares
	4	tomar apuntes de la clase durante la instrucción
	5	usar la biblioteca para obtener información para tareas escolares
	6	planear tu trabajo escolar
	7	organizar tu trabajo escolar
	8	recordar información presentada en la clase y en los libros de texto
	9	encontrar un lugar para estudiar sin distracciones
	10	motivarte para hacer tareas escolares
	11	participar en discusiones de clase

Motivación intrínseca/extrínseca

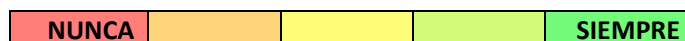
De acuerdo con Zimmerman et al. (1992), los alumnos que pueden autorregularse son capaces de dirigir su aprendizaje por sus capacidades de automotivación. Por lo tanto, la motivación, específicamente la motivación intrínseca, se define como “el disfrute del aprendizaje dirigido por la maestría, curiosidad, persistencia y el aprendizaje de tareas retadoras, difíciles y nuevas” (Gottfried et al., 2007, p.317). El instrumento que utiliza Gottfried et al. (2007) para medirla es el Children’s Academic Intrinsic Motivation Inventory (CAIMI; A.E. Gottfried, 1986), escala que ofrece cuatro subescalas en lectura, matemáticas, estudios sociales y ciencias.

Por lo que se utilizó la subescala en matemáticas únicamente. Sin embargo, Conesa & Duñabeitia (2022), desarrollan una versión en español del Academic Self-Regulation Questionnaire (SQR-A) que mencionan ser uno de los instrumentos más utilizados para medir motivación académica (ver Tabla 4.7). El análisis factorial confirmatorio de esta escala, se realizó con 1,343 estudiantes de primaria de 8 a 13 años. La consistencia interna de la escala presentó valores de α de Cronbach entre 0.65 y 0.74, y Ω de McDonald entre 0.66 a 0.74 para cada componente.

Tabla 4.7*Cuestionario sobre Motivación Intrínseca y Extrínseca**Conesa & Duñabeitia (2022)*

Componente	#	Ítem
Regulación externa (motivación extrínseca)	1	Participo y colaboro en las actividades de clase porque así el profesor no me llama la atención
	2	Participo y colaboro en las actividades de clase porque esas son las normas de clase
	3	Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque eso es lo que se supone que tengo que hacer
	4	Intento comportarme bien en clase porque eso es lo que se supone que tengo que hacer
	5	Intento comportarme bien en clase porque me meteré en líos si no lo hago
Regulación introyectada (motivación controlada por presiones internas basadas en la autoestima contingente, ansiedad, culpa, vergüenza)	6	Participo y colaboro en las actividades de clase porque quiero que el profesor piense que soy buen/a alumno/a
	7	Participo y colaboro en las actividades de clase porque me avergüenzo de mí mismo si no lo hago
	8	Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque quiero que otros compañeros piensen que soy listo
	9	Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque me avergüenzo de mí mismo si no lo intento
	10	Intento comportarme bien en clase porque así mis profesoras pensarán que soy un buen alumno
	11	Intento comportarme bien en clase porque me sentiré muy mal conmigo mismo si no lo hago
Regulación identificada (motivación extrínseca donde identifica la actividad valiosa para sí mismo)	12	Participo y colaboro en las actividades de clase porque quiero aprender cosas nuevas
	13	Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque así averiguo si me equivoco o no
	14	Intento comportarme bien en clase porque es importante para mí
Motivación intrínseca (regulación autónoma donde lo realiza por disfrute propio e interés)	15	Participo y colaboro en las actividades de clase porque es divertido
	16	Participo y colaboro en las actividades de clase porque disfruto haciéndolas
	17	Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque disfruto contestando preguntas difíciles

De igual manera se tienen 5 categorías de respuesta y se usó el semáforo:



Se analizaron las preguntas y la pertinencia de la información que arrojaban, y se decidió excluir los reactivos referentes a la Regulación introyectada, donde se menciona que corresponde a presiones internas causadas por razones que van más allá de la ansiedad hacia las matemáticas.

Ansiedad Matemática

La medición de la ansiedad matemática se realizará utilizando como base la escala SEMA como se mencionó en la sección 1.2.2. Esta es una escala diseñada originalmente por Wu et al. (2012) que contiene 20 ítems y utiliza una escala de Likert de 5 niveles de caras o emojis para representar situaciones que generan nerviosismo:



Como muestra la Tabla 16, está compuesta por dos tipos de factores, cada uno de ellos integrada por 10 ítems. El primero relacionado con la ansiedad generada por la resolución de problemas matemáticos de diferentes tipos, y el otro, mide la ansiedad provocada por situaciones sociales durante la clase de matemáticas o al resolver una prueba. A continuación, se muestra en la Tabla 4.8, la versión actualizada y traducida al español por Sánchez-Pérez et al. (2021), la cual presentó una consistencia interna medida con la alfa de Cronbach de 0.83.

Tabla 4.8

Escala de Ansiedad Matemática SEMA

Wu et al. (2012) traducida al español por Sánchez-Pérez et al. (2021)

Componente	#	Ítem
Ansiedad relacionada con la resolución de problemas matemáticos	1	Jorge compró dos pizzas que tenían 6 rebanadas cada una. ¿Cuántas rebanadas tenía Jorge para compartir con sus amigos?
	2	¿Es esto correcto? $9 + 7 = 18$
	3	¿Cuánto dinero tiene Ana si tiene dos monedas de diez céntimos y cuatro monedas de un céntimo?
	4	¿Cómo escribirías el número cuatrocientos ochenta y dos?
	5	Dibuja un reloj con las manecillas de la hora y los minutos de modo que marque las 3:15
	6	Dibuja un cuadrado y un triángulo en la pizarra.
	7	Cuenta en voz alta de 5 en 5 desde 10 hasta 55.
	8	¿Qué hora será dentro de 20 minutos?
	9	¿Es esto correcto? $15 - 7 = 8$.

	10	Marta tiene más dinero que Quique. Quique tiene más dinero que Diana. ¿Quién tiene más dinero Marta o Diana?
Ansiedad relacionada con situaciones sociales y de pruebas	11	Estás en clase de matemáticas y tu profesor va a explicar algo nuevo.
	12	Tienes que sentarte para comenzar tus deberes de matemáticas.
	13	Estás calculando el dinero que tienes en tu alcancía.
	14	Alguien te pide que cortes el pastel de manzana en cuatro partes iguales.
	15	Estás a punto de hacer un examen de matemáticas.
	16	Estás en clase de matemáticas y no comprendes algo. Preguntas a la maestra.
	17	Tu maestra te da un montón de problemas de sumas para que los hagas.
	18	Tu maestra te da un montón problemas de restas para que los hagas
	19	Estás en clase resolviendo un problema de matemáticas en el pizarrón.
	20	Escuchas a tu maestra explicándote cómo hacer un problema de matemáticas.

Ansiedad en general: Diferenciación de la ansiedad matemática

En la mayoría de las investigaciones analizadas, se aplican pruebas adicionales para aislar la medición de ansiedad matemática de otros tipos de ansiedad como la ansiedad ante los exámenes, ansiedad en general de la ansiedad rasgo de la personalidad. Específicamente, Wu et al. (2012) utiliza el instrumento Child Behavior Checklist (CBCL/6-18; Achenbach, 1991; Achenbach et al.,2003) para conocer características del comportamiento de los niños y si existen determinados problemas emocionales o rasgos conductuales. Sánchez-Pérez et al. (2021) utiliza la versión en español del State-Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC).

Dada la extensión del instrumento que se pretende construir, es importante considerar el tiempo y la longitud de aplicación. En este sentido, se buscó una prueba validada que pudiera brindar información respecto a la presencia de ansiedad en general de manera más breve. Se encontró la Child Anxiety Scale (CAS) de John Gillis traducida y adaptada al español por el Dr. Domingo Gómez Fernández (Gillis, 2003) para aplicarse en niños de los primeros niveles de primaria, utilizando un formato muy sencillo y visual para su aplicación, además de que ha sido traducida al español. En el manual, se detallan las diferentes pruebas que se realizaron para confirmar su validez y fiabilidad, donde los autores encuentran una consistencia interna medida con el índice de Kuder Richardson igual a 0.65.

Para fines de este proyecto, se revisó la redacción y vocabulario de la traducción al castellano en España, la cual será revisada en la prueba cognitiva del piloto para confirmar que los niños comprenden cada una de las preguntas considerando el español de México. (Ver Anexo A.4).

Funciones somáticas

De acuerdo con Hopko et al. (2001), la ansiedad matemática viene acompañada de un estado de hiper-excitación fisiológica e inseguridad. Putri et al. (2020) identifican síntomas fisiológicos asociados con el sistema cardiovascular, como palpitaciones, problemas respiratorios; con el sistema neuromuscular, como tensión facial o insomnio; con el sistema gastrointestinal como, diarrea; y con la piel, como escalofríos. Adicionalmente, Krinzinger et al. (2009) sugieren que, en niños de 7 y 10 años, es posible y fiable medir la ansiedad matemática a través de indicadores fisiológicos como el pulso o comportamientos de evasión al realizar cálculos matemáticos. Por lo cual, se incluyen en el instrumento cualitativo, preguntas de la escala MASYC de Harari et al. (2013), relacionadas con reacciones negativas o preocupación, tales como sentir dolor de estómago, dolor de cabeza o sentir que el corazón late más fuerte al resolver un problema de matemáticas o al iniciar la clase de matemáticas.

4.3.2. Instrumentos Dimensión Cognitiva

Rendimiento en Matemáticas

El objetivo de la investigación es poder entender cómo el rendimiento en el aprendizaje de matemáticas se vea afectado por la presencia de ansiedad matemática. Por otro lado, esta prueba ayudará a identificar si existen algunos temas o conceptos que sean especialmente mayores generadores de ansiedad matemática.

Con respecto a la prueba de rendimiento, se consideró utilizar reactivos de la prueba estandarizada ENLACE (SEP, 2013), cuya estructura y validez ofrecen un buen punto de partida. Para este propósito, se seleccionan los ítems considerando los conceptos o temas, previamente identificados por los maestros en las entrevistas, como difíciles de aprender, y evaluando en lo procedimental más que en lo conceptual de los mismos. La prueba original de ENLACE incluye reactivos de otras materias además de matemáticas, y diversos ejes de conocimientos matemáticos.

Sin embargo, se tomaron en cuenta las opiniones de las maestras y directora de primaria del colegio del piloto, quienes, en la entrevista previa, comentaron que este tipo de exámenes, a los cuales los alumnos no están acostumbrados, pueden presentar estrés simplemente por el formato y vocabulario utilizado en ella. Esto afectaría las mediciones, dado que el estrés o ansiedad que pudiera presentarse se debería más por desconocimiento de cómo resolver estos exámenes, que a las matemáticas mismas.

Por lo cual, se consideró un formato lo más parecido a los ejercicios o exámenes que normalmente realizan los niños, para poder aislar la ansiedad matemática de la ansiedad a los exámenes y se seleccionaron los reactivos de la prueba ENLACE referentes a los temas o conceptos que los maestros encontraron como difíciles, y otros conceptos que no fueron identificados como complejos o generadores de ansiedad, para poder hacer una comparación. En la Tabla 4.9 se muestran los conceptos a evaluar de cada reactivo en las pruebas de cada grado. Las pruebas completas se pueden consultar en el Anexo A.5.

Tabla 4.9

Conceptos para evaluar 3° y 4° de primaria

Elaboración propia

Reactivo	Concepto/tema 3°	Concepto/tema 4°
1	Multiplicaciones	Restas sin y con llevar
2	División (razonamiento)	Fracciones
3	Seriación	Seriación
4	Suma (razonamiento)	Sumas con decimales (razonamiento)
5	Restas de llevar	Divisiones
6	Valor posicional, valor relativo de un número, sucesor	Representación escrita de un número hasta unidades de millar
7	División (razonamiento)	Perímetro de un rectángulo (razonamiento)
8	Perímetro de un cuadrado	Fracciones
9	Fracciones	Fracciones equivalentes (razonamiento)
10	Suma con decimales	Ángulos

4.4. Consideraciones éticas

Para garantizar la integridad de la investigación, se han implementado varias medidas con el fin de cumplir con las consideraciones éticas esenciales. Este proceso es particularmente relevante debido a que el estudio involucra a dos grupos de edad diferentes: adultos (docentes) y menores de edad (de 9 y 10 años).

Protección de los Derechos y la Privacidad de los Participantes

1. Antes de recopilar cualquier información personal, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes durante las entrevistas.
2. Este proyecto limita la recolección de información personal innecesaria. Solo se solicitaron a los docentes detalles como su edad, nivel de estudios y años de experiencia en la enseñanza de primaria.
3. Se han implementado técnicas de anonimato para proteger la identidad de los participantes, usando iniciales en lugar de nombres completos para los docentes y números de lista para los niños.
4. Se ha creado un aviso de privacidad que se incluye en la carta de consentimiento entregada a los docentes por su participación en la investigación.
5. Se ha informado a los docentes sobre el uso previsto de los resultados del proyecto y cómo se les comunicará.
6. Los datos se han almacenado de forma segura y solo se han compartido con el director del proyecto, tutores y posibles asesores. En caso de publicación, los datos se anonimizarán y los participantes serán informados con antelación.
7. Se obtuvo la autorización formal de las autoridades competentes de la institución donde se recopiló la información, incluyendo a la Directora General del colegio y a la Directora de Primaria.

Acerca de la Información Recopilada

- Aunque se grabaron las entrevistas, no se recopiló ninguna información sensible. Los datos personales fueron recogidos por escrito.
- No se emplearon medios audiovisuales adicionales (vídeo y fotografía) ni se utilizaron artefactos (materiales producidos por una persona o comunidad).

- Se recopilaron los programas de matemáticas de los grados de 3° y 4° exclusivamente para uso en esta tesis.
- Para la investigación no se recolectaron datos referentes a: salud física o mental, información financiera o de seguridad social, información personal identificable, orientación sexual o identidad de género, información racial o étnica, actividad política o religiosa, antecedentes legales, o historial de empleo o educación.
- No se recopilarán datos sobre menores de edad, y se solicitó el consentimiento escrito a los padres para la participación de sus hijos en el estudio. La escuela entregó una carta a cada padre para su firma antes de la participación de los niños.

Acerca de los Participantes

1. Se ha justificado la selección de los participantes. La participación exclusiva de estudiantes de 3° y 4° grado se basa en los objetivos de la investigación y en la evidencia empírica que respalda este enfoque.
2. Se planea compartir los resultados de la investigación con los docentes y la dirección una vez que el estudio haya concluido.
3. Se planean acciones de reciprocidad social para los participantes, como posibles charlas o talleres sobre resolución de problemas matemáticos. Este tema fue identificado por las maestras como un desafío importante, y se planea organizar un seminario en línea con una experta en el tema.
4. Se planea compartir los resultados con la institución donde se realizó la investigación. Aunque se han proporcionado avances, se planea compartir información más detallada a mitad del estudio y al final.
5. Este estudio incluye medidas y metodologías que protegen la integridad física, psicológica, social, comunitaria y medioambiental de los participantes y sus comunidades, como respetar los horarios y días indicados por la autoridad del colegio, así como las reglas y normas del colegio en relación con los espacios, los niños y los maestros.

Finalmente, no se han identificado riesgos para los participantes o para el investigador en el marco de este estudio.

Capítulo V

Prueba Piloto

5.1. Descripción

Se llevaron a cabo dos pruebas en un colegio piloto: una prueba cognitiva con un grupo de estudiantes (n=10) para verificar la claridad y comprensión del vocabulario los instrumentos, así como la duración de aplicación dada la longitud de las pruebas y considerando la edad de los niños. La segunda prueba se diseñó para probar la metodología y logística de aplicación de todos los instrumentos con el objetivo de poder ser escalado a una población más grande y de manera virtual. Para esta prueba se contó con una muestra de 104 niños.

5.2. Población

La investigación de campo de la etapa piloto se llevó a cabo en un colegio localizado al sur de la Ciudad de México. Es un colegio particular que cuenta con educación desde preescolar hasta preparatoria, y se encuentra incorporado a la SEP en los grados de educación básica, y a la UNAM en los grados de media superior o preparatoria. Es un colegio mixto, religioso y con participación de familias de nivel socioeconómico medio y alto (nivel A/B y C+). El colegio sigue un modelo de relación social basado en el respeto mutuo que facilita la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades y formación en valores.

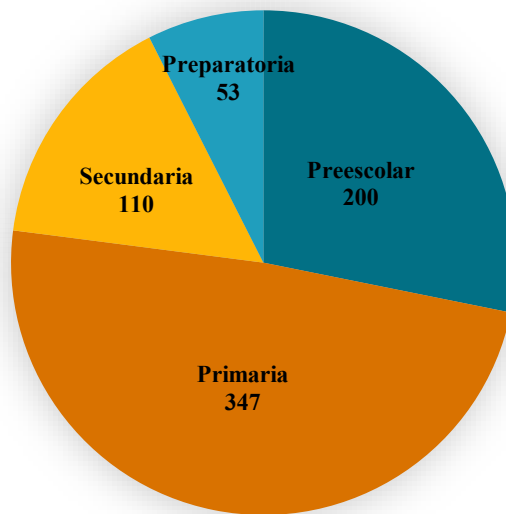
Así mismo, el colegio pertenece a la Red de Colegios Asociados Jesuitas, la cual fomenta espacios de intercambio y acompañamiento pedagógico-espiritual, como parte de la formación integral de sus estudiantes cuenta con clases de desarrollo humano, y actividades de servicio social de sensibilización y concientización social.

En cuanto a la preparación académica proporcionan educación bilingüe, español e inglés en preescolar, y trilingüe a partir de primaria al incluir francés. Reciben clases de computación, desarrollo humano, arte, deportes y música.

Durante el ciclo escolar 2022-2023, fecha durante la cual se llevó a cabo la prueba, el colegio cuenta con un total de 710 alumnos distribuidos en los cuatro niveles educativos de la manera siguiente:

Figura 5.1

Matrícula Colegio Piloto ciclo 2022-2023



Fuente: Datos proporcionados por la dirección del colegio.

Específicamente, los grados de 3° y 4°, sujeto central de la investigación, cuentan con un total de 103 alumnos, divididos en tres grupos por grado con la siguiente composición:

Tabla 5.1

Matrícula 3° y 4° de primaria

Grado	Grupo	No. alumnos
3°	A	18
	B	18
	C	19
4°	A	16
	B	16
	C	16
Total	6	103

Fuente: Datos proporcionados por la dirección del colegio.

En cada grupo se encuentran de 6 a 7 niños, es decir hay una proporción de niños del 30% al 40% aproximadamente en cada grupo, ligeramente más alta que en el resto de los grupos del colegio.

Con respecto a los docentes, estos grados cuentan con 4 maestras titulares que imparten en dos grupos las materias en español, entre ellas matemáticas, y alternan la mitad del día con una maestra de inglés. En la Tabla 5.2, se muestra el nivel de preparación y la experiencia docente de cada maestra que participó en la investigación:

Tabla 5.2

Descripción de los docentes encargados de 3° y 4°

Nombre	Grado	Grupo	Edad	Nivel académico	Años	Grados impartidos	Enseñanza de matemáticas
Y	3°	A y B	58	Normalista, cursos diplomados en educación	35	1°, 2°, 3°, 4°, 6°, prepi	Clases particulares a niños de 4,5,6, 1 secundaria
V	1° y 3°	3°C	45	Lic. Educación especial	23	1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°	Bancubi
O	4° y 5°	4°C	32	Pedagoga UNAM	5	2°, 4°, 5°, 6° preescolar	Regularización mate primaria y 1 sec
N	4°	A y B	59	Normal	26	4°, 5°, 6°	Regularización mate primaria y 1 sec

Fuente: dirección primaria del colegio.

El colegio sigue el programa de matemáticas de la SEP, con el apoyo del libro de texto correspondiente “Desafíos Matemáticos. Tercer grado” y “Desafíos Matemáticos. Cuarto grado” (SEP, 2022). Adicionalmente, la coordinadora pedagógica del colegio desarrolló un programa más detallado que profundiza en algunos temas e integra actividades de un libro de tareas elaborado internamente con ejercicios específicos, y que combina con el libro de texto de la SEP y una visita semanal al Laboratorio de Matemáticas, espacio dedicado a la enseñanza de las matemáticas utilizando materiales concretos. La forma de trabajo dentro del laboratorio es en equipo con la intención de que los niños se comuniquen, intercambien ideas y se ayuden unos a otros al resolver un problema. Así mismo, se busca que sea un momento de diversión y descubrimiento que motive a los niños a aprender matemáticas y encuentren su valor.

5.3. Prueba cognitiva

5.3.1. Muestra

Se conformó con 10 alumnos representativos de los diferentes grupos y grados (ver Tabla 5.3), cinco de 3° y cinco de 4° y sus maestras titulares (ver Tabla 5.2).

Tabla 5.3

Alumnos participantes en el piloto (n=10)

Elaboración propia

Grado	Grupo	Sexo
3°	A	H
	A	M
	A	M
	B	H
	B	M
4°	B	H
	B	M
	B	M
	C	M
	C	M

Se pidió a la directora y a las maestras que eligieran una muestra diversa de 10 estudiantes, 5 por grado, con variado desempeño académico y se remitió una carta solicitando el consentimiento de los padres para la participación de sus hijos en la investigación.

5.3.2. Metodología

Previamente a la aplicación de la prueba se pidió la retroalimentación de la directora del colegio, quien encontró que los instrumentos eran adecuados y que, en su opinión, los niños serían capaces de responder a las preguntas sin problemas. Sin embargo, señaló los siguientes ajustes para algunos ítems, mostrado en la Tabla 5.4, los cuales fueron integrados previa la aplicación de estos:

Tabla 5.4*Comentarios a instrumentos por directora Primaria**Elaboración propia*

Instrumento	Ítem	Acción
Creencias y expectativas sobre habilidades de matemáticas	4	Eliminar por falta de comprensión sobre la temporalidad de la pregunta
Autoeficacia percibida	1	Eliminar <i>fecha límite</i> , pues no manejan este término, las tareas son por día.
	4	Eliminar, en estos grados no existe todavía planeación de entregas a futuro
	5	Eliminar, en estos grados no existe todavía organización de entregas a futuro
	12	Cambiar calificación de A por su equivalente 10
Motivación	11	Eliminar por falta de comprensión

Con respecto al sistema de respuesta con un semáforo, le pareció adecuado y consideró que serían capaces de comprender que existe una intensidad y que deben escoger un color. Mencionó que las escalas con caritas les agradan mucho a los niños, por lo que se pensará en modificarlo incluyendo estas imágenes. Subrayó la importancia de explicar con claridad las instrucciones y que se diera un ejemplo al iniciar cada prueba para evitar confusiones.

Consideró pertinente mi sugerencia de leer las preguntas y así el grupo respondía una a una al mismo tiempo. Esto evitaría que se detuvieran con la lectura y tomara más tiempo del necesario. El instrumento utilizado incluyendo las correcciones de la Tabla 5.4 se encuentra en la Anexo A.6. La prueba se realizó en dos días. En el primer día, se llevó a cabo la entrevista (prueba 1 del instrumento) y se aplicaron las pruebas 2 a la 6 del instrumento del Anexo A.6. El segundo día se aplicó únicamente la escala de ansiedad matemática o prueba 7 del mismo instrumento. En ambos días se presentaron los 10 alumnos de la Tabla 5.3, en dos turnos, primero 3° y una hora más tarde 4° grado.

Al iniciar cada sesión, se dio la bienvenida y se presentaron todos los niños incluyendo la investigadora. Se les explicó la razón del ejercicio, se evitó usar la palabra prueba o evaluación, todos pensaban que iban a jugar, dado que sus maestras les habían explicado con antelación. Mostraban gran interés en participar y se les mencionó que la idea del ejercicio era que ayudaran a revisar las preguntas que se les mostrarían porque eran parte de un proyecto de investigación sobre las matemáticas. Esto último cambió su actitud y se sintieron con la confianza de opinar abiertamente sobre los cuestionarios. Se informó que tenían la libertad de no responder si no lo deseaban, o de salirse en cualquier momento si no se sentían con ánimos de participar.

5.3.3. Limitaciones

Cabe mencionar que la selección de los estudiantes no fue completamente aleatoria; sino que se pidió a la directora y a las maestras que eligieran una muestra diversa de 10 estudiantes, 5 por grado, con variado desempeño académico, y la selección final de los participantes quedó a su discreción. Esta condición impone restricciones en cuanto a la aleatoriedad de la muestra y, por consiguiente, puede influir en la generalización de los resultados.

Sin embargo, resulta adecuado para poder realizar estas pruebas iniciales y continuar con pruebas en un grupo más grande, donde se considerará el tamaño de la población de 3° y 4° grado que suman 104 alumnos actualmente de acuerdo con la Tabla 5.1.

5.3.4. Resultados

5.3.4.1. Maestros

A continuación, se presentan los primeros hallazgos de la investigación de campo realizada en el colegio piloto relativo a la entrevista a los docentes de 3° y 4°, así como a la directora de primaria y la coordinadora pedagógica del colegio. Cabe mencionar que lo expuesto en estas entrevistas se muestra como un primer análisis, y que será necesario regresar posiblemente con las maestras para aclarar o profundizar en algunos aspectos de lo que mencionaron en este primer acercamiento.

Las entrevistas se realizaron durante la junta de consejo técnico llevada a cabo el viernes último del mes de noviembre de 2022, siguiendo el instrumento guía de la Tabla 5.1. Se entrevistó de manera individual a todas, excepto las maestras de 4° que participaron al mismo tiempo, cada una aportando su propia experiencia y conocimiento.

Antes de iniciar la entrevista, se informó a cada maestra sobre los objetivos del proyecto de investigación, y se pidió autorización para grabar el audio de la sesión. Se advirtió que los datos personales que se proporcionaron como nombre, escolaridad y experiencia como maestra en grados de primaria se mantendrían de manera confidencial, y que toda la información proporcionada sería utilizada única y exclusivamente con fines de investigación.

Todas las maestras se mostraron muy interesadas en el tema y en poder conocer y aportar más a lo largo del proyecto, lo cual se agradeció enormemente. La duración de cada entrevista fue entre 35 a 60 minutos. Cabe mencionar que las entrevistas a la directora y a la coordinadora fueron más abiertas y libres, tratando de obtener información más general dadas las responsabilidades de cada

una en el colegio, y en específico en relación con el aprendizaje de las matemáticas. Es interesante resaltar, que ambas han sido maestras en el área de matemáticas y siguen participando activamente en la enseñanza apoyando, tanto en la didáctica, como en los espacios y materiales que el colegio ofrece.

En los siguientes apartados se mostrarán las principales opiniones, coincidencias y descubrimientos obtenidos de manera general de las maestras de 3º y 4º, así como ideas centrales de las conversaciones con la directora y coordinadora pedagógica. Para mayor detalle de cada entrevista ver los Anexos A.1, A.2, y A.3.

Entrevistas a maestros de 3º grado

Estrategias, rutinas, actividades y materiales

Al entrevistar a las maestras, la primera idea que surge es que les encanta las matemáticas, les gusta enseñar y les gusta el temario. Enseñan diariamente entre una hora y hora y media. Siguen el programa de SEP y el diseñado de manera interna. Así mismo, complementan con la visita al Laboratorio para trabajar con material concreto. Ambas coinciden en que es un espacio que les encanta a los niños. Utilizan una plataforma digital comercial de matemáticas que, aunque no a todos les gusta, tiene la facilidad de poder definir niveles de dificultad, y así cada niño avanza a su ritmo.

En cuanto a la rutina que siguen, les gusta iniciar con una actividad donde a partir del descubrimiento lleguen a entender el concepto, hacen preguntas sobre conocimientos previos, tratan de trasladar el concepto al contexto familiar. Las maestras buscan enseñar lo más sencillo, práctico, no saturarlos de material. Permiten que los alumnos vayan a su propio ritmo con las actividades que deja en el salón de clases. Se trabaja de manera individual y en parejas o tríos, y en el laboratorio se trabaja siempre en equipos. Cabe resaltar que las maestras mencionaron que cuando trabajan en el laboratorio los niños son felices.

En todas las actividades promueven el cuestionamiento, y permiten que se ayuden entre sí. En cuanto a las tareas a casa, realizan la actividad del libro de tareas donde resuelven un razonamiento diariamente.

Autopercepciones y creencias de los maestros

Las maestras consideran que a ellas las matemáticas no se les dificulta. Coinciden en que saben bien y suficiente lo que corresponde a matemáticas de sus grados. Consideran que es una asignatura sumamente importante, que está presente en todo y, por lo tanto, es muy importante para el desarrollo de un niño.

Con respecto a las calificaciones, mencionan que tienen que asignar una calificación, ya que en el colegio las calificaciones sí tienen un peso importante. Sin embargo, a ellas no les importa.

Con respecto a ciertos mitos o creencias, no están seguras si los niños nacen con un don especial a las matemáticas, no lo habían pensado, pero podría ser que algunos niños sí tuvieran habilidades especiales para las matemáticas. Consideran que no hay diferencias de género, tanto los niños como las niñas pueden aprender matemáticas. Opinan que es mejor aprender con situaciones de la vida cotidiana y no con la repetición o práctica, les gusta que los niños comprendan los conceptos abstractos, su origen, de dónde vienen. Coinciden en que todos los niños son capaces de aprender, y pueden aprender al mismo ritmo.

Es interesante, mencionar la experiencia de la maestra V quien le tenía especial odio a las matemáticas, pero tomó un curso de matemáticas y el arte, y descubrió cómo pueden relacionarlas con todo, conocimientos que aplica al enseñar a sus alumnos y actualmente disfruta mucho.

Actitudes observadas en los niños

Las maestras mencionan que los niños ya vienen con una mentalidad de miedo a las matemáticas, específicamente, hacia la división. Sin embargo, al ver que es algo que la maestra explica de manera muy sencilla, se dan cuenta que es fácil. Agregan que, si se conectaran estos conceptos con la convivencia cotidiana, con la vida diaria, les sería más fácil a los niños.

La maestra J menciona que sus alumnos salen del año escolar sin miedo porque se presenta ante ellos como una maestra “floja”, que no le gusta complicarse, y trata de mostrarlo fácil. Por lo tanto, esto les gusta a los niños y muestran una actitud positiva cuando ven que la maestra se relaja. Esto lo menciona porque dice que no le gusta que los niños aprendan únicamente el algoritmo, la mecanización, y evita que los niños se concentren en aprender únicamente esto.

Motivación

Con respecto a la dificultad de ciertos temas y la forma de motivar a los alumnos, comentan que, si hay un tema árido o difícil, se regresan y comienzan despacio utilizando mensajes positivos. Consideran muy importante que el alumno crea que puede realizar las actividades y que el alumno le importen las matemáticas, que le gusten.

En especial, la maestra V utiliza una estrategia para motivar a sus alumnos que llama “pases de entrada”, y consiste en pases o boletos que otorga cuando responden a preguntas de cálculo mental, manejo de las tablas de multiplicar o algún acertijo rápido al entrar o salir del salón de clases, actividad que les gusta mucho a los niños y así practican matemáticas de manera divertida. Se apoya de los conocimientos previos que tienen los alumnos para transmitir confianza en que los siguientes aprendizajes no serán muy diferentes, ni complejos a lo que ya saben.

No están seguras si los niños valoran las matemáticas, pero saben que las reconocen en su vida diaria.

Presencia de ansiedad matemática y sus manifestaciones

Las maestras no conocen el término de ansiedad matemática. La maestra J reconoce que el álgebra sí le da miedo y ha sentido ansiedad, inclusive suspendió las clases de regularización que daba en secundaria por esta razón.

Mencionan que no están seguras de que los alumnos tengan ansiedad, pero no han puesto atención. No obstante, recuerdan que por alguna razón al momento de iniciar la clase de matemáticas varios alumnos piden permiso para ir al baño, o cuando deben sacar los libros de mate no les gusta y piden que mejor vean otras materias como formación cívica. Cuando no quieren trabajar en matemáticas, tratan de decirles que es fácil o bien cambian de actividad. Aun así, no han identificado ansiedad en algún alumno, por lo tanto, pondrán más atención ahora que ya saben lo que significa.

Habilidades y conceptos difíciles

La maestra J describe que los niños le tienen pánico a la palabra división, entienden el significado de la acción de repartir, pero al pasar a la operación les cuesta mucho trabajo. Así también con la fracción, que ambos son conceptos centrales en este grado. Adicionalmente, no sabe qué hacer para que los niños puedan resolver problemas, que en clase los llaman razonamientos. Menciona

que los niños dicen que no saben qué hacer cuando leen un problema matemático, o qué operación realizar. En tercero inician el estudio de la resolución de problemas, aun cuando desde primero de primaria empiezan a analizar los problemas y su solución. Relacionado con este punto, otra área que cuesta mucho trabajo en opinión de las maestras son los problemas con operaciones consecutivas, los niños se frustran. Ignora por qué les cuesta trabajo dado que ellas intentan ir despacio, explicar con cuidado, pero no saben qué sucede, es una preocupación de la maestra e inclusive pide ayuda.

La maestra V añade que desde su punto de vista las tablas de multiplicar son la causa de los problemas, ya que no se las saben bien, así que las trabaja diariamente.

Papel de los padres de familia

Reconocen que hay padres de familia que presionan mucho a los hijos cuando dejan tareas. Hay padres que se obsesionan opinando por qué no se cubren ciertos conceptos.

Consideran que los padres no pueden ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas, porque recurren a los métodos como ellos aprendieron y que son diferentes a los de las maestras. Como consecuencia, el alumno no sabe cuál debe seguir, generando en ellos mucha angustia. Por consiguiente, la maestra pide que “por favor no le quiten su trabajo” y por esta razón, comunica a los padres de familia al principio del año escolar que, si el niño no entiende, lo dejen y al día siguiente la maestra le explicará.

Sin embargo, mencionan que les cuesta mucho trabajo y que a pesar de que piden que si no pueden resolverlo lo dejen en blanco, los padres no permiten que los niños dejen sin responder e intentan explicarles sin éxito, y confundiéndolos más. Inclusive cuestionan la utilidad o razón de ser de esos razonamientos.

Entrevistas a maestros de 4º grado

Estrategias y rutinas, actividades y materiales

La clase de matemáticas en este grado se da de 3 a 4 veces a la semana, y puede durar entre hora y media y hora 45 minutos, o hasta tres bloques de 45 minutos si el tema es complicado, dejando descansos. Recurren a diferentes actividades, ejercicios, que toma tiempo en clase ya que comentan las maestras que los niños tienen muchas dudas. Asisten al laboratorio de matemáticas

una hora que en realidad acaba siendo 25 minutos efectivos. Las maestras preparan material concreto para trabajar fracciones, por ejemplo, y se apoyan de videos y presentaciones hechas por ellas. Recurren a asociaciones para relacionar conceptos, a metáforas, a juegos de palabras para recordar conocimientos, o analogías.

Usan la calculadora como un instrumento para rectificar o confirmar si un cálculo lo hicieron correctamente, y así encontrar el error.

Recurren a preguntas y los alumnos proponen ideas para resolver un problema u operación.

Promueven trabajar con niños de diferentes niveles de rendimiento, de tal manera que los que van mejor y se aburren, apoyen a los que les cuesta más trabajo, actividad que disfrutan todos.

Cada maestra busca una cercanía en clase para apoyar a los alumnos que van atrasados. Sin embargo, es complicado porque es difícil mantener el control de grupo.

Autopercepciones y creencias de los maestros

Al igual que las maestras de 3º, las dos maestras de 4º mencionan en un inicio que les encantan las matemáticas y no se les dificulta. Ambas consideran que conocen bien los temas que les toca enseñar y que no les cuesta trabajo. Sin embargo, reflexionando más adelante en la entrevista, una de ellas menciona que le cuesta trabajo las fracciones equivalentes, tanto comprenderlas como enseñarlas.

El tiempo de preparación de las clases ha aumentado, debido al esfuerzo que tienen que hacer para combatir el desinterés de los niños y que obliga a buscar diferentes caminos, diferentes materiales que capturen su atención y los motiven. Consideran que las matemáticas son sumamente importantes en el desarrollo de un niño, ya que se usan en todas las áreas.

Con respecto a las calificaciones, opinan que no reflejan una realidad. Los niños pueden sacar un 9 o 10, pero luego en otro tema que se complicó, sacar un 3. Cuando en un ejercicio tienen una respuesta incorrecta, no se pone calificación, y se les pide repetir el ejercicio para practicar. Cuando el niño se regresa y encuentra en qué estaba equivocado, se siente contento y lo repite con satisfacción.

Encuentran que los niños nacen con un don para aprender matemáticas. Pero a diferencia de las maestras de 3º, aquí valoran la repetición como manera de aprender al igual que con ejemplos de la vida cotidiana. Consideran que los niños no aprenden al mismo ritmo, y coinciden completamente en que los niños les tienen miedo a las matemáticas.

Las maestras opinan que: “en México las matemáticas siempre son un tema, tenemos esa idea de que son muy difíciles y tienes que cambiarles el chip así a los chicos”.

Actitudes observadas en los niños

A raíz de la pandemia, los niños prestan más atención a los videos, les gustan y se mantienen atentos. Sin embargo, cuesta trabajo aterrizar las ideas del video a algo concreto. Pareciera que entendieron, pero al preguntar se descubre que es necesario reforzar más.

Señalan que han notado que la capacidad de memoria de los niños ha disminuido. Los niños cuestionan la necesidad de memorizar, por ejemplo, son contados los que se saben las tablas de multiplicar. Al pasar de año, no aprendieron a dividir, a multiplicar y tienen que retomar la enseñanza prácticamente desde lo que aprenden en segundo.

Mencionan que los niños han perdido el interés por aprender y va en aumento con cada generación. Cuestionan el para qué es necesario aprender cierto concepto.

Así mismo, mencionan que los niños llegan con una mentalidad de aversión a las matemáticas y les tienen que decir que “las matemáticas no te pueden ganar a ti, tú les tienes que ganar. Las mates son números, tú eres una persona que piensa, razona y resuelve”.

Los niños cuestionan el aprender matemáticas, y la consideran una materia tabú que prefieren evitar. Ya traen la idea de que son difíciles. Si se les pide que saquen el libro de mate, responden: “Ay no, mejor el de cívica y ética”.

Motivación

Las maestras utilizan mensajes positivos y juegos para motivar a sus alumnos, y consideran muy importante que los alumnos creen que pueden realizar los ejercicios y que les guste. La mayoría de los niños se creen capaces de resolver problemas de matemáticas, pero no le dan la importancia de antes.

Las maestras siempre hacen hincapié en que los temas son muy sencillos, y que lo que se verá es simplemente un agregado de lo que ya saben. A los niños que son muy buenos y rápidos, les motiva poder ayudar a sus compañeros. También se recurre a comentarios como decirles que es fácil, que lo saben y que en mate no hay distintos caminos, sólo hay un camino, y por lo tanto no les costará trabajo.

Presencia de ansiedad matemática y sus manifestaciones

De igual manera que las maestras de 3°, las maestras de 4° no conocen el término de ansiedad matemática, pero aceptan que pudiera existir. No consideran que tengan ellas ansiedad matemática y no están seguras si sus alumnos tienen, menciona que tendrían que observarlo. Sólo comentan que a veces se ponen nerviosos, se voltean y se ponen a platicar, se angustian, comportamientos que no suceden en otras materias.

Una de las maestras comenta que el tema de razones y proporciones sí le produce ansiedad cuando le toca enseñarlo, lo que no ocurre normalmente porque es un tema de 6°.

Habilidades y conceptos difíciles

Las maestras coinciden en que las fracciones son un concepto que cuesta mucho trabajo que aprendan, la simplificación, y las fracciones equivalentes. Parece que entienden cuando lo explican, pero se dan cuenta que al tratar de aplicarlo los niños no pueden hacerlo. La división es también otro tema complejo, que al final acaban aprendiendo, pero representa un reto. Así mismo, las maestras afirman que estos conceptos difíciles se repiten en cada generación.

Papel de los padres de familia.

Son pocos los padres de familia que piden o preguntan cómo ayudar o reforzar el aprendizaje de sus hijos. Las maestras piden en las juntas de inicio de curso escolar, que no les expliquen y que le avisen a la maestra que sus hijos no entendieron para que ella les explique.

Son pocos los padres que están interesados y que se nota la presencia de ellos en el salón de clases. Cuando llegan niños con dudas o preguntas de temas que no entienden, la maestra se da cuenta que tienen acompañamiento en casa. Es más, si se les pide ayuda a los padres, se molestan porque tienen que ayudar a sus hijos con las tareas. Así mismo, la actitud que muestran los padres ante las matemáticas deja ver cómo pueden predisponer a sus hijos, expresando comentarios sobre lo difícil que pueden llegar ser, porque a ellos se les dificulta, e inclusive, mostrar un sesgo de género con comentarios de algunas madres de familia que expresan: “yo soy malísima para las matemáticas, pero el papá es buenísimo.”

Conversación con la directora de primaria

La directora de primaria comenta que cada vez los niños quieren más dirección, más ayuda, que se les digas qué hacer, que el contenido esté desmenuzado y fácil. Los niños preguntan ¿por qué tengo que pensar?

Por otro lado, la actitud y situaciones que presentan los niños en la clase de matemáticas proviene de los papás que hoy quieren todo fácil para sus hijos, que consideran que no hay que confrontar a los niños, ni en matemáticas ni en otras materias. En años anteriores, los papás confiaban más en el colegio, ahora todo lo cuestionan, lo que dificulta la labor de las maestras.

Desgraciadamente, en el aprendizaje de las matemáticas, los papás dicen que es muy difícil. Existen muchos aprendizajes con predisposición por parte de los padres de familia. Es muy común escuchar que muchos niños dicen: “no nos los estas poniendo fácil”, frase que escuchan en casa.

Por otro lado, el acceso a la información existente en Internet y los dispositivos móviles, donde sólo requiere de un clic, ha llevado a los niños a concluir ¿para qué pensar? Lo cual también explica la actitud en contra de la memorización, es decir, vienen con la idea de: “para qué memorizar cuando tienes todo con dar un clic”.

Conversación con la coordinadora pedagógica

La coordinadora de matemáticas, con amplia experiencia en la enseñanza de matemáticas y dirección escolar, y autora del programa interno de matemáticas señala que cuando se tiene oportunidad de no dar una clase tan académica, los alumnos renacen.

Considera que aumentó el índice de pereza mental y física a raíz de la pandemia y, por lo tanto, a los maestros les ha costado mucho trabajo regresar al ritmo de antes, porque los niños se aletargaron, física y mentalmente, los niños cambiaron y relajaron hábitos y rutinas. Existen rezagos académicos, pero de nuevo el niño tiene períodos de atención cortos, ya que se distraen fácilmente.

En cuanto a los conceptos difíciles, la maestra identifica las fracciones como un concepto especialmente difícil, que se enseña desde preescolar. A partir de 3º es la división, y de manera general, los problemas, en todos los grados.

Menciona que hay un tabú sobre la matemática, que es difícil, de tal manera que cuando los hijos van creciendo los papás quieren buenas calificaciones, pero no les importa la calificación de mate porque es muy difícil. Esa actitud la adoptan los niños: “¿Cómo se le ocurre a la maestra ponerte

este problema tan difícil?”, y con estas ideas los niños se enfrentan a la clase de matemáticas, sin el incentivo de esforzarse por aprender.

Por otro lado, el maestro a nivel primaria no ha entendido lo que es una matemática significativa. Lo que enseña, lo enseña con alfileres y: “no me preguntes más, porque no sé cómo explicarlo”. Concluye que la parte mecánica de las matemáticas, los maestros pueden enseñarla, pero poder fundamentar por qué, no saben cómo.

Asegura, que la falta de motivación es un factor que impide que les guste a los niños. Y esto se debe en parte a la actitud de los maestros de tener “flojera para pensar”. Se necesita creatividad para poder encontrar la manera de transferir esta materia a la vida diaria. Menciona que el 90% de las matemáticas son aplicables en la vida, pero los maestros no lo hacen. Añade que es indispensable incrementar la motivación para mejorar el aprendizaje, y algunas ideas posibles que ofrece son: que exista una activación continua fuera y dentro del aula, que se manejen retos de la vida cotidiana y que se ofrezcan recompensas.

Ante la actitud del niño de querer aprender algo que sea de inmediata aplicación, la maestra pide que se le explique al niño que algunos conceptos serán necesarios en el futuro, que ellos no lo saben todavía, pero lo será en el futuro.

La coordinadora cierra la conversación con la frase que promueve entre los maestros al enseñar matemáticas: “No digas a tus alumnos: imaginen si..., mejor digan construyamos, sintamos, metámonos dentro de ellas”. Para entender el contexto de esta frase, la maestra cuenta la anécdota sobre la enseñanza del metro cúbico, en donde un maestro lo construyó en dimensiones reales, e invitó a sus alumnos a ayudarlo para que al terminarlo se metieran dentro del cubo. Esta experiencia no sólo fue divertida, retadora como trabajo en equipo, sino además los alumnos, asegura la maestra, no olvidarán el significado del concepto de medida de volumen (m^3).

5.3.4.2. Alumnos

Los alumnos formaron un grupo y fueron entrevistados de forma individual, siguiendo la guía de la Tabla 4.2. Se les preguntó uno por uno, mientras los demás escuchaban y se grabó el audio de esta conversación, previamente explicando a los niños que no eran pruebas, que no se utilizarían con un fin de evaluación y que si no querían responder eran libres de hacerlo. De los 10 niños entrevistados, 8 respondieron que les gusta las matemáticas, y dos que más o menos.

Curiosamente, estos dos alumnos eran de 4°. Las razones de por qué les gustan pueden leerse en la siguiente Tabla 5.5:

Tabla 5.5

Respuestas a entrevista niños grupo piloto (n=10)

Elaboración propia

Grado	Me gustan las matemáticas porque:
3°	Son muy entretenidas. Me gusta pensar. No sé. Son divertidas.
4°	Siento que me ayudan mucho. Me encanta, es mi materia favorita. Me gustan y es una parte importante de la vida que en algún momento las vamos a necesitar.

Entre los conceptos que más les gustan están las divisiones, las multiplicaciones, y los razonamientos y en este punto un alumno de 4° que respondió que las matemáticas le gustan más o menos, menciona:

“A veces, los razonamientos se me dificultan un poco, pero también me gusta porque pueden ayudarte en la vida cotidiana como recetas. Me han servido mucho, pero a veces pienso que son difíciles y aburridas.”

Al mismo tiempo, entre los conceptos que más les cuestan trabajo están las divisiones de dos cifras, el punto decimal, las multiplicaciones y algún tipo de razonamientos. Es interesante mencionar el comentario del mismo niño de 4° que no le gustan tanto las matemáticas, pero que valora su importancia, y agrega con respecto a los conceptos que le cuestan más trabajo:

“Las fracciones son aburridas porque solo se trata de repartir. Algunos temas aburridos también están las multiplicaciones, las restas no tanto, las sumas y a veces las divisiones. Entiendo bien el concepto de las divisiones, y me aburro porque sé qué tengo que hacer. Me gusta mucho más saber cómo en los razonamientos tengo que ver el problema, imaginarlo, y son los más fáciles. Las divisiones de dos cifras no me cuestan tanto, porque si me sé las tablas y el concepto, es más fácil el proceso.”

En cuanto quiénes les ayudan a resolver dudas o problemas, los niños mencionan que es la maestra y en casa la mamá. Y los niños de 4º además mencionan a amigos. Únicamente un alumno de 4º menciona a su papá quien le ayuda en casa.

Al término de las entrevistas, se procedió a aplicar los instrumentos. Se dieron con cuidado las instrucciones, se preguntó constantemente si tenían dudas antes de empezar, se dio un ejemplo y se leyeron las preguntas para que respondieran una por una. Esta metodología se realizó con los primeros cuestionarios. Sin embargo, los niños mostraron un nivel de lectura muy bueno ya que podían leer por sí solos en voz alta o en silencio sin ningún problema. Por lo cual, se cambió la mecánica y se combinó, en unas pruebas que cada uno leyera una pregunta, y en la de inteligencia emocional, sobre todo, que respondieran de manera individual.

Al término de cada prueba, se preguntaba si habían comprendido todas las preguntas, si encontraban palabras que no entendieran o si consideraban que había que cambiar o eliminar algunas preguntas.

A continuación, en las Tablas 5.6 y 5.7 se muestran los comentarios que cada grupo dio con respecto a cada prueba y el tiempo aproximado que se llevó en cada una, incluyendo los comentarios y retroalimentación que ofrecieron. En una tercera columna, se comenta sobre la decisión de integrar el cambio tal cual es sugerido o adaptado con la asesoría de la tutora del proyecto.

Tabla 5.6

Comentarios a instrumentos por niños de 3º grado

Elaboración propia

Prueba	Tiempo	Comentarios a preguntas	Cambios considerados
Entrevista	6 min		
Creencias y apreciaciones sobre habilidades de matemáticas	9:13min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 6 : cambiar <i>actividades</i> por <i>materias</i> pregunta 6 y 8 se parecen: <i>útil</i> similar a <i>importante</i>. Cambiar 	<ul style="list-style-type: none"> Se cambió No se cambiaron por que si hay diferencia
Autoeficacia percibida	3:35min		
Motivación	4:16min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 1 - no se entiende pregunta 2 - cambiar "normas" por <i>reglas o reglamento del salón</i> pregunta 4 - no se entiende pregunta 5 - cambiar <i>meteré en líos</i> por <i>tendré problemas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Se cambió la formulación de la pregunta Se incorporó Se redactó diferente Se cambió
Inteligencia emocional	4:45min		

Ansiedad en general	11:27min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 3 - querían poner a veces pregunta 5 - quién es todo el mundo, hubo confusión pregunta 6 – dónde? pregunta 9 - dudaron que si ahorita o en toda la vida, confusión 	No se modificaron, pero se señalará que se explique si es necesario al momento de aplicarlo.
Ansiedad Matemática	20 min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 3- cambiar "céntimo" pregunta 6 - cambiar "pizarra" pregunta 8 - completar qué hora o dar un ejemplo pregunta 10 - cambiar Quique pregunta 12 - no se entiende "sentar" pregunta 13 - sienten más enojo que nervio pregunta 14 - "quién te va a pedir hacer eso?" preguntas 17 y 18 parecen repetitivas, cambiar "montón", les causó conflicto. 	<ul style="list-style-type: none"> Se modificó Se modificó Se modificó Se modificó Se modificó No se modificó Se ajustó la pregunta Se modificaron

Tabla 5.7

Comentarios a instrumentos por niños de 4º grado

Elaboración propia

Prueba	Tiempo	Comentarios a preguntas	Cambios considerados
Entrevista	11:18 min		
Creencias y expectativas sobre las matemáticas	7:23min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 3 – la encuentran repetitiva con la pregunta con la 1 pregunta 10 - palabra "hacer" cambiar a "aprender" 	<ul style="list-style-type: none"> Se realizó una adaptación Se realizó una adaptación
Autoeficacia percibida	4:57min	pregunta 3 y 4 - dicen que se parecen repetitivas	<ul style="list-style-type: none"> No se modificaron
Motivación	7:13min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 2 <i>normas</i> cambiar por reglas o reglamento, pregunta 4 y 5 muy parecidas. Cambiar <i>lios</i> mejor por <i>problemas</i> pregunta 7 se confundieron te gustaria saber si te equivocas o no? pregunta 10 - repetitiva con la 9, <i>divertir</i> y <i>disfrutar</i> se parecen 	<ul style="list-style-type: none"> Se modificaron Se incorporaron Se cambió la redacción Se cambió palabra
Inteligencia emocional	6:00min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 7 - se confundieron un poco pregunta 10 - medio dudosa, cambiar <i>seguir intentando</i> por <i>para no rendirme no tirar la toalla</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Se ajustó la redacción Se cambió
Ansiedad en general	9:05min	<ul style="list-style-type: none"> preguntaban mucho - círculo / cuadrado 	<ul style="list-style-type: none"> Cuidar las instrucciones al aplicar la prueba
Ansiedad Matemática	15 min	<ul style="list-style-type: none"> pregunta 3 – cambiar <i>céntimo</i> pregunta 12 – no entienden <i>sentar</i>, quitarla. Mejor decir empezar o algo así. preguntas 17 y 18 dicen que se parecen 	<ul style="list-style-type: none"> Se cambió Se modificó No se modificaron

Como se observa en ambos grados, el tiempo total de aplicación de todos los instrumentos fue de 50 a 55 minutos aproximadamente, incluyendo los comentarios y retroalimentación que se hacía al finalizar cada prueba. Por lo cual se estima que el tiempo de aplicación podrá reducirse a 40-45 minutos, que es la duración de una clase.

En cuanto al instrumento para responder, les pareció bien el semáforo, como lo denominó la directora, pero los niños recomendaron que los colores fueran más claros o pasteles para que la cruz o paloma con la que seleccionaran su respuesta se pudiera ver mejor.

Sin embargo, todos coincidieron cuando vieron la escala de ansiedad matemática, que las caritas o emojis eran mejores y que les gustaban más. Por lo cual, se analizó la posibilidad de integrarlos en todos los instrumentos, en lugar de utilizar el semáforo.

Con toda esta información, se analizó con más detalle los comentarios de los niños, y se ajustaron las preguntas de los ítems que mostraron confusión o falta de claridad.

Como el objetivo de esta prueba es verificar la claridad y comprensión de los instrumentos, las respuestas proporcionadas a cada ítem no fueron tomadas en cuenta dado el esquema como fueron aplicados y la interacción que hubo con la investigadora que podría sesgar las respuestas. Sin embargo, los comentarios ofrecidos para mejorar la claridad y comprensión del instrumento fueron muy enriquecedores y fueron tomados en cuenta para la siguiente versión del instrumento que se utilizó con los demás alumnos de estos grados en el piloto $n = 100$.

5.3.5. Adecuaciones a los instrumentos y su aplicación.

Con la información obtenida de esta prueba cognitiva, se llevaron a cabo cambios tanto en el formato como en la estructura de los instrumentos.

- **Formato y redacción**

- Se cambiaron los semáforos por “tomojis”, imágenes con expresiones utilizadas por Karamarkovich & Rutherford (2021) en sus instrumentos, utilizando una escala del 1 al 5.
- Se concentraron en tablas preguntas cuya respuesta utiliza la misma escala de “tomojis” para brindar una vista más limpia del instrumento.

- Se modificó la presentación de las preguntas en las diferentes secciones para evitar que se vea aburrido.
- Se incorporaron todos los cambios de palabras y redacción más clara sugeridos por los niños, las maestras y la tutora de la investigación, la Dra. Patiño, tutora del proyecto de investigación.
- **Estructura de los instrumentos**
 - Es necesario que el número de ítems de cada instrumento sea mínimo de 2 por factor que lo define para asegurar la confiabilidad y validez psicométrica, permitir la consistencia interna y facilitar análisis estadísticos, como el análisis factorial. Estos ítems fueron tomados del instrumento original que contaba con más preguntas, pero que no se habían incluido originalmente.
- **Contenidos.** El instrumento integrado por todos los instrumentos y escalas seleccionados fueron modificados como sigue:
 - **Sección 1: Introducción.** Se incluyeron más preguntas de inicio acerca de las emociones que sienten al tener clase de matemáticas y se agregaron preguntas de la escala de MASYC de Harari et al. (2013) sobre malestares físicos que pudieran identificar.
 - **Sección 2: Creencias y expectativas sobre las matemáticas.** Se agregó un ítem más que se había descartado del instrumento original, con el objetivo de mantener un mínimo de preguntas por componente del instrumento. Por lo tanto, se tienen 11 en lugar de 10 reactivos.
 - **Sección 3: Autoeficacia percibida.** Se revisó únicamente la redacción de las preguntas.
 - **Sección 4: Motivación.** Se incluyó un ítem adicional del instrumento original.
 - **Sección 5: Inteligencia emocional.** Se incluyó un ítem adicional del instrumento original. Se utilizó una escala de emojis diferente, utilizada en instrumentos de educación emocional para la escala de respuesta.
 - **Sección 6: Ansiedad en general.** No se hicieron modificaciones.
 - **Sección 7: Ansiedad matemática.** Se hicieron adecuaciones de algunas palabras para mayor claridad.

La versión final de los instrumentos que se utilizaron en la prueba piloto n=100 se pueden consultar en el Anexo A.7.

Tras revisar el contenido de la entrevista aplicada a los docentes de los grupos que participaron en la Fase Cualitativa, se enriqueció el cuestionario con preguntas adicionales. El propósito de esta ampliación es evaluar el instrumento con un grupo más grande de docentes del colegio piloto, con vistas a su eventual implementación en la fase de expansión. Este cuestionario revisado, que incorpora las lecciones aprendidas y se fundamenta en el diseño original de la Tabla 4.1, está disponible para consulta en el enlace siguiente: **[cuestionario docente](#)**

5.3.6. Discusión de resultados de entrevistas a docentes e implicaciones para la Fase Cuantitativa

Existen coincidencias entre las creencias y opiniones de las maestras de 3º y 4º. Muestran un gran interés por enseñar matemáticas a sus alumnos, por hacerlos sentir bien y ayudarles a aprender. Utilizan estrategias divertidas, y recurren a ideas positivas, que motivan y transmiten seguridad a sus alumnos. Sin embargo, a pesar de sus esfuerzos reconocen que los alumnos vienen con actitudes de miedo a las matemáticas, no les gustan y enfrentan dificultades que no experimentan en otras materias. Estas observaciones coinciden con la evidencia presentada por Larkin et al. (2016), Ramírez et al. (2013) y Mammarella et al. (2019) donde la presencia de la ansiedad matemática puede explicar este comportamiento. Cabe señalar que las maestras desconocen el término de ansiedad matemática. No obstante, recuerdan que al momento de iniciar la clase de matemáticas algunos alumnos piden permiso para ir al baño, o solicitan estudiar otras materias. Estas situaciones de evasión coinciden con los comportamientos relacionados con ansiedad matemática descritos por Ashcraft (2002).

Las maestras observan falta de motivación, que se informa como apatía y desinterés, emociones negativas que podrían surgir de percepciones de falta de control y creencias de valor negativas sobre las matemáticas. Por lo tanto, la Teoría del Control-Valor de Pekrun ofrece un marco adecuado de estudio (Klee et al., 2021).

Según las maestras, la falta de motivación se refuerza por la actitud de algunos padres de familia que consideran que no es importante ni necesario dedicarles tiempo a las matemáticas, ya que asumen que son difíciles y no desean presionar a sus hijos. Dicha actitud podría deberse a que los padres sufren de ansiedad matemática y la transmiten a sus hijos (Schaeffer et al., 2018). De

acuerdo con la directora, muchos padres de familia utilizan una metodología diferente a la aprendida en clase, y generan confusión y estrés en los niños. De tal manera que las maestras prefieren que los padres permitan a sus hijos no responder los problemas de tarea, para ayudarles mejor en clase.

Así mismo, es importante señalar, que esta falta de motivación, que pudiera ser extrínseca e intrínseca, coincide con la falta de conexión de los contenidos que se manejan y la realidad donde se aplican, el contexto familiar al niño. De acuerdo con el programa académico que se sigue, la preocupación de las maestras se centra en las operaciones, y aunque algunas no les gusta, de todas maneras, se cae en el proceso de enseñar unas matemáticas áridas, y sin un propósito, que como menciona la coordinadora, las maestras saben enseñar los conceptos y los pasos para utilizarlos, pero no pueden fundamentarlos. Como explica la coordinadora, el saber los fundamentos matemáticos, permite diseñar actividades creativas, interesantes, vinculadas a la realidad, a los problemas que viven y que llamen la atención a los niños, preparación que carecen las maestras.

Puede observarse de la información compartida por las maestras, que los niños en general creen en sí mismos, es decir, su autoeficacia percibida pudiera ser adecuada. Sin embargo, no es claro si es así realmente, sobre todo por lo que mencionan las maestras en relación con las actitudes que tienen en el momento de la clase, donde los alumnos buscan evadir participar o realizar las actividades matemáticas. Resaltan los comentarios de algunos alumnos sobre el miedo a las matemáticas.

Como parte de la Fase Cualitativa, se buscaba responder a la pregunta de si existen otras habilidades socioemocionales que pudieran relacionarse con la presencia de ansiedad matemática. En estos momentos es prematuro tratar de responder, pero se confirma que, por lo menos la autoeficacia percibida, ligada a la motivación, son centrales en las actitudes que presentan los niños ante el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, considerando el programa educativo del colegio, que integra un programa de educación socioemocional, es posible que los niños cuenten con bases que les ayuden a desarrollar las habilidades que integran la inteligencia emocional y, en consecuencia, el manejo de la ansiedad matemática si la presentan.

Así mismo, se pudo responder en una primera instancia, a la pregunta sobre los conceptos matemáticos difíciles, que claramente las maestras los tienen bien identificados, y que coinciden con la literatura. Efectivamente, la memoria de trabajo se ve afectada con la resolución de problemas. Y con lo que se comenta sobre la atención y la falta de motivación, se deja la pregunta

abierta si es únicamente falta de motivación por aprender matemáticas, o posiblemente, existe ansiedad matemática que lleva a los niños a evadir su aprendizaje afectando el control atencional y con ello el rendimiento.

5.4. Prueba piloto

Estudiar el fenómeno de ansiedad matemática en un colegio resulta muy revelador en este momento donde el objetivo es poder llevar a cabo una exploración del constructo y entender su comportamiento en este primer acercamiento. Sin embargo, resulta insuficiente, sobre todo por los hallazgos que menciona Lau et al. (2022). Estos investigadores encuentran que existen diferencias significativas entre países sobre cómo la ansiedad matemática se relaciona con el rendimiento en matemáticas. Encuentran que tanto el contexto educativo como el cultural son factores importantes a considerar para comprender los efectos de la ansiedad matemática en el logro académico. Este punto justifica parte de realizar esta investigación en México, pero también presenta la necesidad de investigar el fenómeno en una población más grande, y que se llevará a cabo con un número de colegios que voluntariamente decidan participar, para generar una base de datos suficientemente significativa y heterogénea que permita probar la hipótesis.

Previamente, se realizó una prueba piloto en el mismo colegio con una muestra de 104 niños, de todos los instrumentos analizados y modificados para llegar a una versión que arroje información significativa y consistente estadísticamente.

Las secciones siguientes detallan el proceso de implementación de la prueba piloto. A diferencia de la prueba realizada con 10 estudiantes, esta fase tiene por objetivo aplicar todos los instrumentos, probar la metodología y analizar los resultados obtenidos.

5.4.1. Descripción

A continuación, se detalla la fase piloto que se realizó en el mismo colegio para probar todos los instrumentos y obtener, información cualitativa y cuantitativa de cada estudiante.

5.4.2. Muestra

La prueba piloto se llevó a cabo con todos los alumnos de 3° y 4° de primaria que suman un total de 104 niños y niñas. La Tabla 5.8 muestra la distribución de la muestra:

Tabla 5.8*Alumnos participantes en prueba piloto (n=100)**Elaboración propia*

Grado	Grupo	No. alumnos	Edad Promedio	Niñas	Niños
3°	A	17	9.8	12	5
	B	16	9.8	11	5
	C	16	9.9	10	6
4°	A	19	10.8	14	5
	B	19	10.6	14	5
	C	17	10.6	11	6
Total	6	104	10.3	72	32

Fuente: Datos proporcionados por la dirección del colegio.

5.4.3. Procedimiento

Previamente a la aplicación de las pruebas y los instrumentos, se solicitó a los padres de familia a través del colegio, la autorización firmada para que sus hijos participaran en el piloto.

La mecánica de aplicación consistió en dos momentos:

1. **Aplicación del instrumento para medir las habilidades emocionales.** Se realizó por grupo, a todos los alumnos al mismo tiempo. Se inició dando instrucciones de manera grupal y respondiendo dudas sobre lo que iban a realizar. Se tuvo cuidado de no mencionar que eran evaluaciones, exámenes o pruebas, sino que eran cuestionarios con preguntas sobre sus propias opiniones y experiencias en el aprendizaje de las matemáticas, donde no había respuestas correctas o incorrectas, y que su información sería muy valiosa para la investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas que estábamos realizando. Estas acciones se hicieron para evitar que se generara ansiedad por el hecho de presentar una prueba o examen, o generara tensión por la preocupación de algunos alumnos de que no estudiaron previamente a las pruebas. Se les pidió que colocaran en cada hoja de preguntas su grado, grupo y número de lista únicamente. El tiempo total de aplicación esperado fue de aproximadamente una clase de 45 minutos.

Con el fin de facilitar la participación y evitar el cansancio de los niños, la prueba se dividió en tres partes:

- i. Se responden las secciones de introducción, autoeficacia percibida y motivación.

- ii. Se entrega la segunda parte conforme van terminando la anterior, que incluye el instrumento de inteligencia emocional y la escala de ansiedad matemática.
- iii. Se continua a la tercera y última actividad que incluye las preguntas de ansiedad en general, pero esperando a que todos los compañeros terminen de responder. En esta parte, se entregan las hojas de respuesta a cada alumno, y se leen en voz alta las preguntas para que todo el grupo responda al mismo tiempo.

Una vez concluido, se entregaban las hojas y se les regalaba un “sticker” que ellos escogían de agradecimiento por participar.

2. **Aplicación de la prueba de rendimiento.** En días subsecuentes, se evaluó a cada niño de manera individual. Se inició con una explicación breve sobre la actividad y una pequeña entrevista que incluía las preguntas guía de la Tabla 5.9:

Tabla 5.9

Guía de pregunta para entrevista individual a niños

Elaboración propia

No.	Pregunta
a.	¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué si o por qué no?
b.	¿Te dan miedo/nervios/preocupación? ¿Por qué sí o no? Si sí, ¿cuándo sucede?
c.	¿Te consideras bueno en matemáticas? ¿Por qué?
d.	¿Qué te gustaría tener para ayudarte a aprender lo que te cuesta más trabajo, para poder ser mejor en matemáticas? ¿Qué te ayudaría para entender mejor?
e.	Si no puedes resolver o te atorras en un problema, ¿qué haces?
f.	Consideras que equivocarte ¿es malo o es bueno?
g.	¿Crees que tu cerebro, tus habilidades que te ayudan a pensar y hacer cosas, puede crecer, puede cambiar?

Al término de las preguntas, se entregaban las hojas de la prueba de matemáticas, se le pedía colocar su grado, grupo y número de lista. La prueba consideraba una duración de 30 minutos máximo.

Las entrevistas de los niños fueron transcritas en su totalidad, y se llevó a cabo un análisis de contenido cualitativo. Este análisis involucró la creación de matrices con filas representando a los diferentes alumnos y columnas para las preguntas específicas. Las respuestas de cada entrevistado se introdujeron en las celdas correspondientes de la matriz, proporcionando una visualización estructurada para comparar respuestas a través de los temas y entre los alumnos. El proceso de análisis comenzó con la codificación abierta, identificando y etiquetando temas relevantes y conceptos emergentes de las respuestas de los alumnos. A esto le siguió una codificación axial para explorar las relaciones entre los temas. Adicionalmente, se realizó un análisis comparativo para observar diferencias y similitudes y se seleccionaron citas pertinentes de los niños para ilustrar las experiencias y perspectivas de los participantes.

5.4.4. Resultados

A continuación, se expondrán los resultados obtenidos con cada uno de los instrumentos utilizados. Estos resultados descriptivos revelan hallazgos interesantes que sientan las bases para futuros análisis más detallados, y que proporcionan información valiosa para el perfeccionamiento de los instrumentos y su potencial aplicación a mayor escala.

La aplicación de los cuestionarios y de la prueba fue realizada en su totalidad por la investigadora por lo cual se pudo mantener el control y cuidado de cada uno de los instrumentos, así como de las instrucciones para su aplicación.

Todos los alumnos respondieron el instrumento de habilidades emocionales, el cual se aplicó a los 6 grupos en un día. Sin embargo, la segunda parte correspondiente a la evaluación individual de matemáticas se aplicó a los niños de grupos que estuvieran disponibles. Ciertas clases no podían ser interrumpidas o bien tenían recesos que debían respetarse, por lo que en un día se evaluaban en promedio a 12 niños, de distintos grados y grupos, lo cual favoreció que los niños no supieran cuándo les tocaba su turno, y llegaran con alguna predisposición.

De los 104 alumnos, los padres de una alumna de 3º no autorizaron que participara y 3 niños no asistieron a la escuela. Por lo tanto, los resultados obtenidos corresponden a 100 niños que respondieron a todos los instrumentos de manera completa.

El tiempo considerado para cada prueba fue menor del esperado. La prueba de habilidades emocionales la terminaron entre 35 y 40 minutos. La prueba de matemáticas llevó en promedio 15

minutos, más 5 minutos de la entrevista previa. Esto permitió poder evaluar a los 100 niños en las dos semanas y media disponibles.

Así mismo, se han identificado pequeñas mejoras para facilitar la comprensión de las preguntas, buscando minimizar la confusión durante las respuestas cuando el cuestionario se aplique en línea a los grupos de la fase de escalamiento. Se encontró necesario revisar que las instrucciones del instrumento de habilidades emocionales sean más detalladas, sobre todo las preguntas de introducción y de ansiedad en general. Adicionalmente, se ajustaron algunas palabras ya que, por ejemplo, varios estudiantes, sobre todo de tercer grado, no conocían el significado de la palabra "optimista". Respecto a las pruebas de rendimiento, se mejorarán las instrucciones y se reestructurarán aquellas preguntas que incluyen imágenes para asegurar que los estudiantes lean completamente la pregunta, ya que algunos no llegaban al final del texto, donde se presentaba la pregunta, debido a la presentación de la imagen antes de la pregunta.

5.4.4.1. Resultados instrumento de habilidades

A continuación, se mostrarán los primeros resultados obtenidos de cada instrumento.

Sección 1. Introducción.

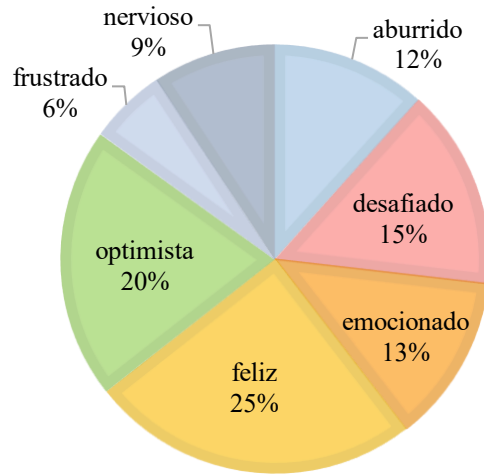
La primera pregunta que se hizo fue si les gustaba las matemáticas, qué les gustaba y con qué conceptos o temas tenían más dificultades. El 53% respondieron que sí les gustaban las matemáticas, 42% más o menos y un 5% respondieron abiertamente que no. Los conceptos que les gustan mayoritariamente son las sumas, multiplicaciones y las divisiones, y los que más trabajo les cuestan son las divisiones de dos cifras por fuera, las restas de llevar o de acarreo, y los problemas que ellos denominan razonamientos. Algunos mencionaron las conversiones de fracciones y los decimales, pero fueron pocos.

En referencia a las emociones que sienten al estar en la clase de matemáticas, el 53% seleccionaron emociones positivas como feliz, emocionado, y desafiado, un 20% marcó optimista, sin embargo, es importante mencionar que muchos niños no sabían qué significaba la palabra optimista, por lo cual se considerará sustituirla para el escalamiento. Resalta un 12% que mencionan aburrimiento y en menor proporción frustración y nerviosismo. Ver Figura 5.2.

Figura 5.2

¿Qué sientes cuando tienes clase de matemáticas o tienes que hacer una tarea de matemáticas?

Elaboración propia



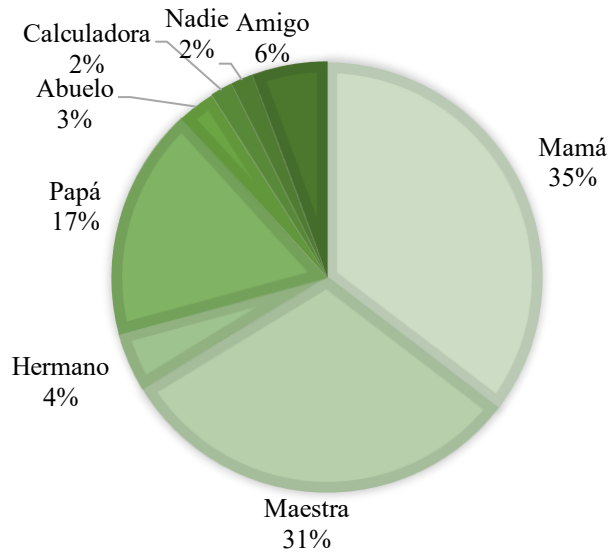
N = 100 alumnos 3° y 4°

Entre las emociones que no se encontraban listadas en el cuestionario, pero se pedía agregar, mencionaron enojo y desesperación.

Se preguntó a quiénes recurrían cuando necesitaban ayuda o explicación. Los resultados indican que la mamá y la maestra son las principales fuentes de apoyo. En un 17% de los casos el papá también proporciona ayuda. Ver figura 5.3.

Figura 5.3

¿Quién te explica o ayuda a resolver un problema de matemáticas cuando no puedes sólo?



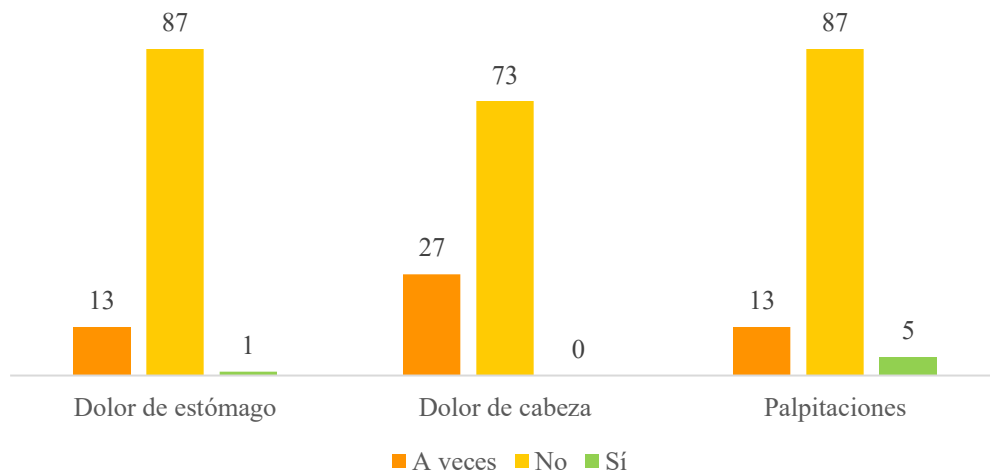
N = 100 alumnos 3° y 4°

Sin embargo, cuando se les cuestiona en la siguiente pregunta, si sus papás les ayudan con las tareas, un 66% respondió que a veces, y únicamente el 25% que sí. Un 9% de los niños no reciben ayuda de sus papás.

Dentro de esta misma sección, se preguntó (preguntas 7, 8, y 9) si las clases de matemáticas generaban alguna reacción fisiológica, si sentían algún malestar. La mayor parte respondió que no, pero hay un 27% que dice sentir a veces dolor de cabeza, un 22% palpitations y un 13% dolor de estómago. Ver Figura 5.4.

Figura 5.4

¿Cuándo es clase de matemáticas sientes algún malestar?



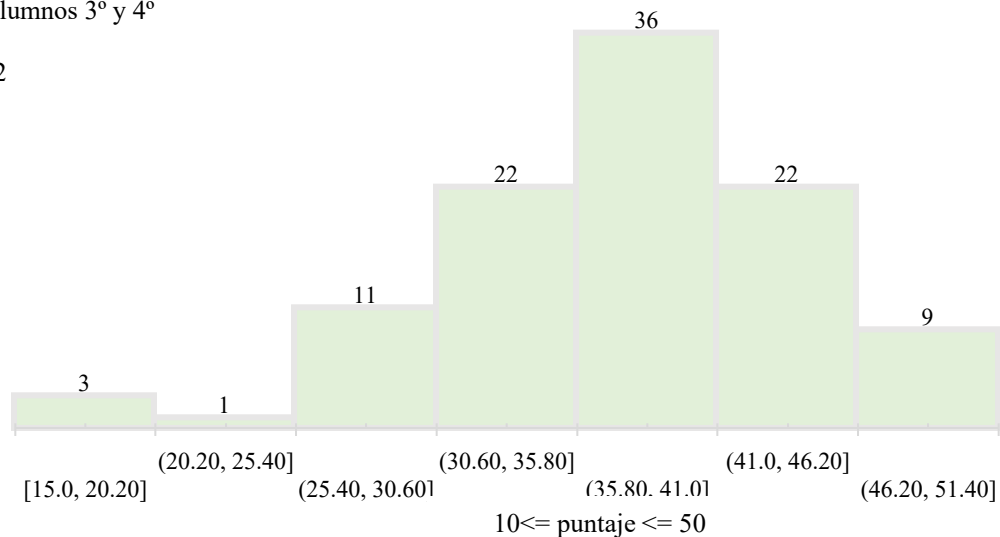
Sección 2. Autoeficacia percibida

La herramienta empleada para medir la autoeficacia percibida fue la Escala de Autoeficacia para el Aprendizaje Autorregulado, desarrollada por Zimmerman, Bandura y Martínez-Pons (1992), la cual se adaptó basándose en las retroalimentaciones obtenidas durante la prueba cognitiva y los ajustes previamente descritos. Esta escala consta de 10 ítems, valorados mediante una escala Likert de 1 a 5, donde 1 es “nada bueno” y 5 es “muy bueno”. El instrumento utilizado en el estudio obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.833, lo que indica un nivel de consistencia interna adecuado para medir el constructo evaluado. El promedio de los puntajes alcanzados fue de 37.6, equivalente a un nivel de 3.8 en la escala Likert. Se encontró una distribución en la que el 52% de los alumnos superó este valor, lo cual se asocia con un nivel de autoeficacia que varía entre “más o menos” y “mucho”, en términos de autopercepción de competencias matemáticas (por ejemplo, qué tan bueno eres para... realizar cierta actividad en matemáticas). Ver Figura 5.5.

Figura 5.5

Distribución resultados instrumento autoeficacia percibida

N = 100 alumnos 3º y 4º
M = 37.6
sd = ±6.92



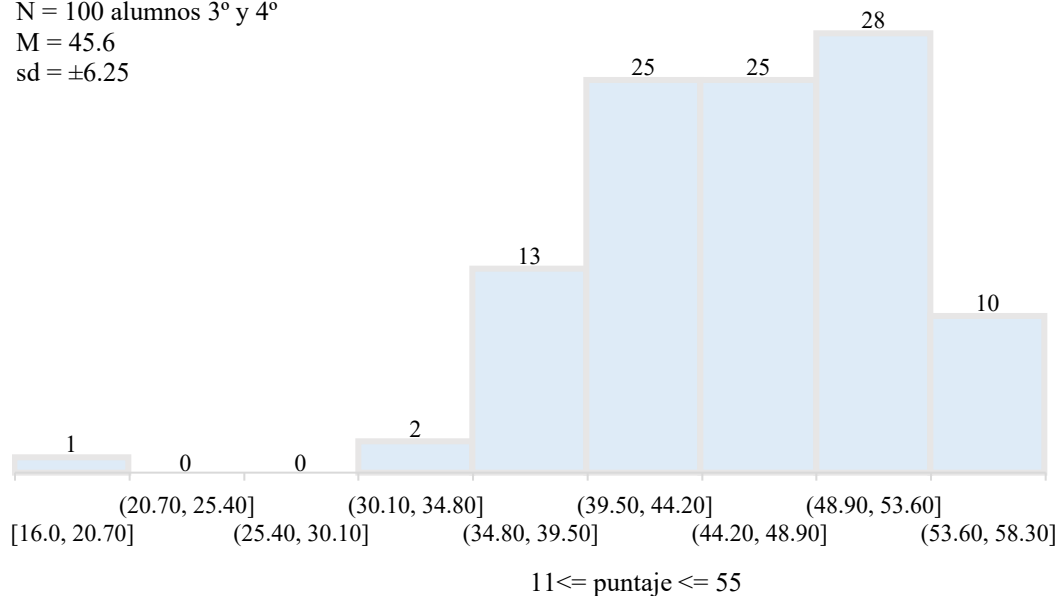
Sección 3. Creencias y expectativas sobre las matemáticas

Para evaluar las creencias y expectativas relacionadas con las competencias matemáticas, se aplicó el cuestionario desarrollado por Wigfield y Eccles (2000). Dicho instrumento consta de 11 ítems y utiliza una escala Likert de 1 a 5, donde 1 representa “nada bueno”, “mucho peor”, “nada útil”, “nada importante”, y 5 denota “muy bueno”, “mucho mejor”, “muy útil”, “muy importante”. El instrumento utilizado obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.823, lo que indica un nivel de consistencia interna adecuado para medir el constructo evaluado. El promedio de los puntajes fue de 45.6, equivalente a un nivel de 4.2 en la escala Likert con un 54.8% de los participantes obteniendo puntuaciones superiores a este promedio, lo cual indica un nivel percibido como “bueno”, “importante” y “útil.” Ver figura 5.6.

Figura 5.6

Distribución resultados instrumento creencias y expectativas sobre las matemáticas

N = 100 alumnos 3° y 4°
M = 45.6
sd = ±6.25



Sección 4. Motivación intrínseca

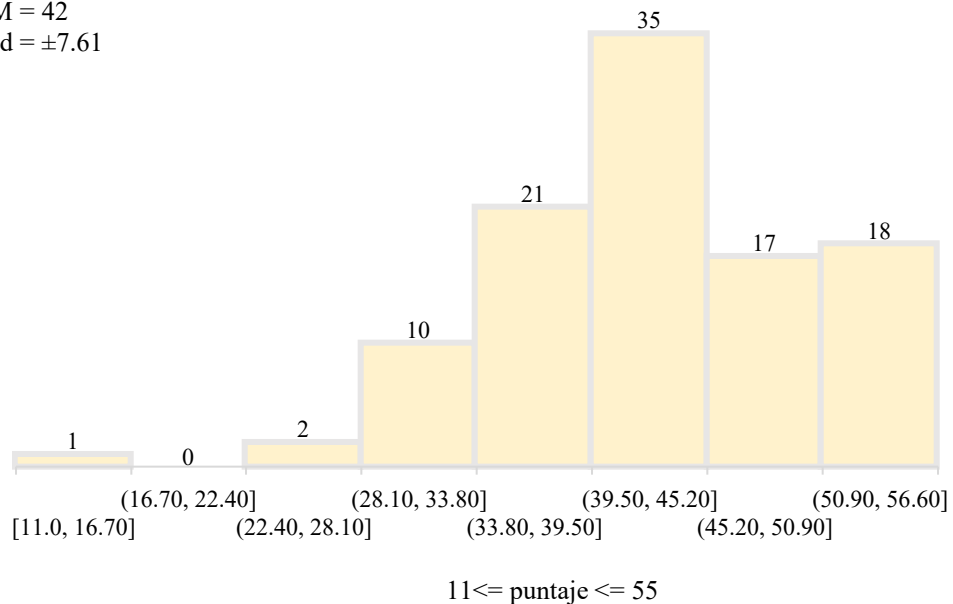
Respecto a la motivación intrínseca, se empleó la adaptación al español del “Academic Self-Regulation Questionnaire” (SQR-A), desarrollado por Conesa y Duñabeitia (2022). Este cuestionario consta de 11 ítems y utiliza una escala Likert de 1 a 5 para las respuestas, que varían de “nunca” a “siempre.” El instrumento obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.755, lo que indica un nivel de consistencia interna adecuado. El promedio de respuestas para esta variable

fue de 42 puntos, equivalente a un nivel de 3.9 en escala Likert (“casi siempre”) y con un 52% de los participantes superando dicho valor. Ver Figura 5.7.

Figura 5.7

Distribución resultados instrumento motivación intrínseca

N = 100 alumnos 3° y 4°
M = 42
sd = ±7.61

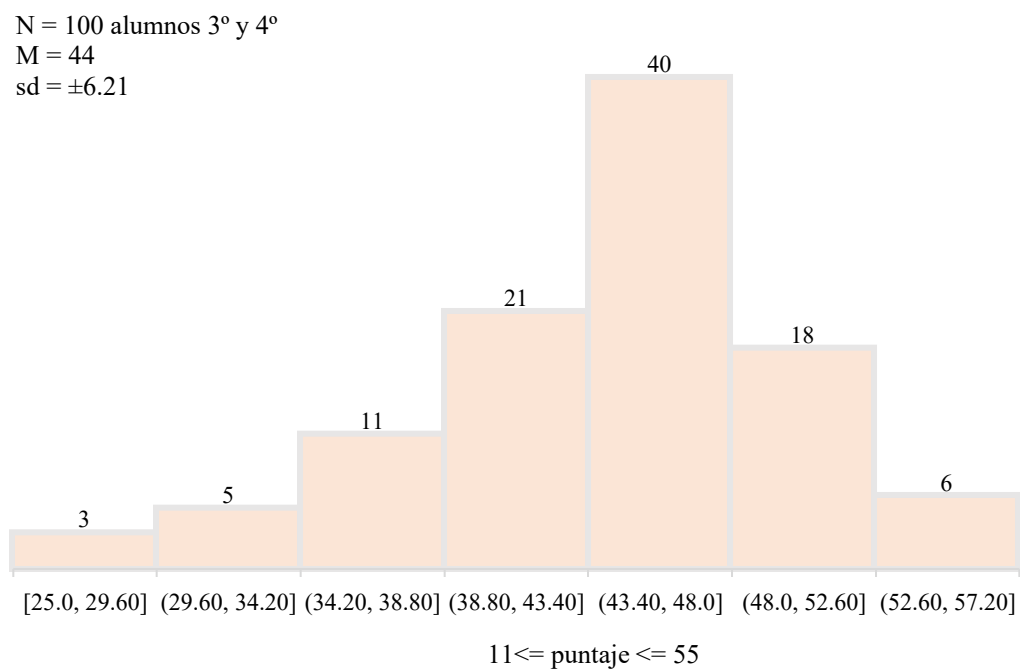


Sección 5. Inteligencia emocional

Para medir la inteligencia emocional se utilizó la Escala Breve de Inteligencia Emocional (BEIS-10) desarrollada por Davies et al. (2010), modificada también con las sugerencias de la prueba cognitiva. Incluye 11 ítems, cuya respuesta corresponde a la escala Likert del 1 al 5 (nunca a siempre). El instrumento obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.788, lo que indica un nivel de consistencia interna adecuado. La distribución de las respuestas muestra que el 54% obtienen un puntaje mayor a 44, equivalente al promedio, y corresponde a un nivel de 4 o “casi siempre”. Ver Figura 5.8.

Figura 5.8

Distribución resultados instrumento inteligencia emocional

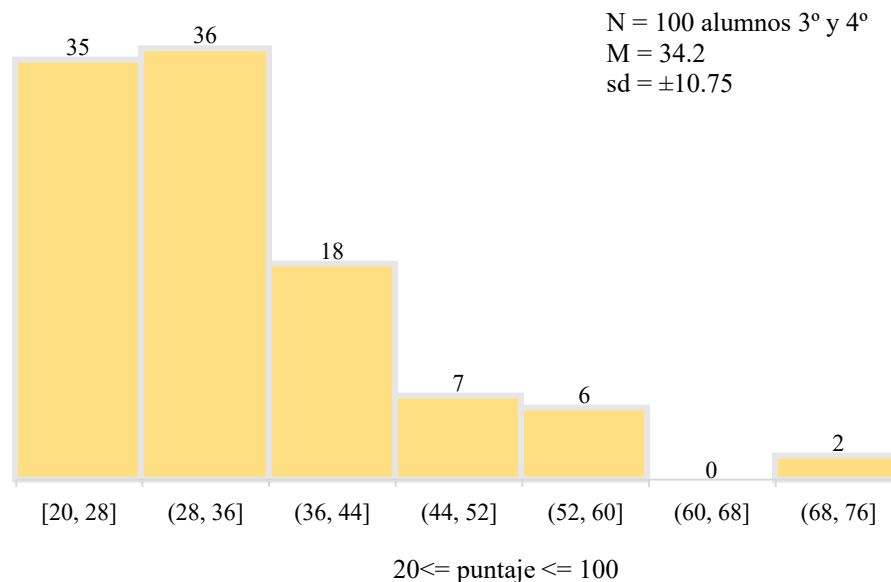


Sección 6. Ansiedad matemática

La ansiedad matemática se midió utilizando la escala SEMA de Wu et al. (2012) traducida al español por Sánchez-Pérez et al. (2021), integrada por 20 ítems donde se responde con una escala de Likert del 1 al 5 (nada de nervios a muchísimos nervios). El instrumento obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.896, lo que indica un nivel de consistencia interna adecuado. El promedio obtenido de esta prueba fue de 34.2 puntos, donde el 60% de los alumnos está por abajo de este puntaje, que equivale a un nivel de 1.7 o de “nada a algo de nervios.” Ver figura 5.9.

Figura 5.9

Distribución resultados instrumento ansiedad matemática



Sección 7. Ansiedad en general

Como parte del análisis de ansiedad matemática, se midió ansiedad en general para no incluir a aquellos alumnos que presentan ansiedad de rasgo de la personalidad. Para este propósito, se utilizó el instrumento Child Anxiety Scale (CAS) de John Gillis traducida y adaptada al español por el Dr. Domingo Gómez Fernández (Gillis, 2003). Cuenta con 20 reactivos y un instructivo y plantilla de aplicación. Se encuentra baremado y para el rango de edad establecido, la media de

ansiedad es de 9.05 con una desviación estándar de +/-2.9. De acuerdo con estos números, aproximadamente 9 obtuvieron un índice mayor a 12 puntos y quedarían excluidos del estudio.

Pruebas estadísticas de instrumentos de medición prueba piloto

A continuación, se muestra la Tabla 5.10 que resume las variables estadísticas de cada una de las habilidades medidas:

Tabla 5.10

Variables estadísticas habilidades y sus instrumentos de medición

Elaboración propia

Variable	Promedio (n=91)	Desviación Estándar	% Estudiantes arriba del promedio	Nivel de Respuesta escala Likert	Alfa de Cronbach
Autoeficacia percibida	38.4	±6.58	52%	3.8	0.833
Creencias y expectativas sobre las matemáticas	46.3	±5.37	55%	4.2	0.823
Motivación	43.0	±6.81	52%	3.9	0.755
Inteligencia emocional	44.1	±6.10	54%	4.0	0.788
Ansiedad matemática	33.7	±10.94	40%	1.7	0.896

Con la información anterior reportada, se proporcionó una visión general de la consistencia interna y las tendencias centrales de las respuestas de las diferentes variables consideradas en el estudio de ansiedad matemática.

A continuación, se presenta un análisis de correlaciones entre las variables emocionales, la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas, con el objetivo de explorar las relaciones existentes entre estos factores. Este análisis permite identificar la intensidad y dirección de las asociaciones, proporcionando una visión más profunda sobre cómo las emociones y la ansiedad matemática podrían influir en el desempeño académico.

Utilizando el programa Jamovi (versión 2.4.8) se obtuvo la siguiente matriz de correlación de las variables analizadas:

Tabla 5.11*Matriz de correlación de variables: Rho de Spearman*

	Autoeficacia percibida	Creencias y expectativas sobre las matemáticas	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática
Autoeficacia percibida	---				
Creencias y expectativas sobre las matemáticas	0.814***	---			
Motivación intrínseca	0.439***	0.432***	---		
Inteligencia emocional	0.451***	0.362***	0.397***	---	
Ansiedad matemática	-0.527***	-0.392***	-0.268*	-0.244*	---

Nota: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

La matriz de correlaciones muestra una fuerte asociación entre la autoeficacia y las creencias y expectativas, con una correlación de 0.814 ($p < .001$), indicando una relación estrecha entre ambas variables. La motivación también se correlaciona positivamente con la autoeficacia, las creencias y expectativas, y la inteligencia emocional, sugiriendo una conexión entre la motivación y estos factores emocionales. Por otro lado, la ansiedad matemática presenta correlaciones negativas significativas con la autoeficacia, las creencias, la motivación y la inteligencia emocional, indicando que un mayor nivel de ansiedad se asocia con una disminución en estos aspectos. En conjunto, estas correlaciones subrayan la importancia de fortalecer la autoeficacia y reducir la ansiedad matemática para potenciar el desempeño académico en matemáticas.

5.4.4.2. Resultados entrevista semi estructurada a alumnos y prueba de rendimiento

A continuación, se muestran las respuestas más representativas de las entrevistas, siguiendo la guía de preguntas de la Tabla 5.9, citando primero los comentarios más significativos de 3º seguidos de los de 4º para cada pregunta.

a. ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué si o por qué no?

La mayoría de los niños responden que les gustan, y mencionan específicamente aquellos conceptos que les gusta aprender, y aquellos que no, o que les cuestan más trabajo. Responden de manera abierta cuando no les gusta o más o menos, y en algunos casos sentían alivio poder expresarlo.

Alumnos de Tercero (3°)

“Sí, me gusta que te pueden ayudar a todo, si necesitas un edificio puedes usarlas, para un videojuego también. Me gustan las sumas, pero me cuestan trabajo las restas porque se me hace difícil cuando le quitas, me distraigo.”

“Sí, bastante, que una vez que entiendes como hacerlo, es muy fácil. Me gustan las multiplicaciones y la resta de decimales. Las tablas me confundo mucho con algunas.”

“Sí. Me gusta la conversión de fracciones, sumar y las multiplicaciones a veces. No me gusta nada las divisiones. Las fracciones donde puedo colorear.”

“Sí me gustan, depende, los ejercicios nuevos no me gustan. Me gusta todo. Los razonamientos son aburridos *no son mis problemas.*”

“Sí, son mi materia favorita, un errorcito y ya tienes todo mal porque las matemáticas son exactas.”

“Más o menos, me gusta más historia y educación física, me encanta historia. De mate las operaciones, excepto fracciones. Los razonamientos me cuestan mucho trabajo, entender lo que debes hacer.”

“Más o menos, las conversiones de fracciones me interesan, pero no me salen los ejercicios. Lo que no me gusta son las divisiones, pero se me hacen aburridas. Las puedo resolver a menos que sea contra reloj.”

“Más o menos. A veces se me complican. Me empiezo a estresar y por eso no me gustan y lo hago todo al aventón. En *Mathletics*, cuando compito con otros niños, tengo una mal y me empiezo a estresar y lo hago al aventón o cuando alguien se adelanta mucho y yo voy atrasada, me empiezo a estresar de nuevo. Casi todo lo entiendo, pero a veces las multiplicaciones y las restas. Los razonamientos no hay problema.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“Matemáticas es la mejor, la prefiero a inglés o historia, o geografía. Es más fácil. Está padre hacer combinaciones de los números para tener diferentes resultados, los números se pueden acomodar con diferentes operaciones y obtener diferentes resultados. Los razonamientos es lo que más me cuesta.”

“Sí, sirven mucho para la vida porque lo usamos para todo, para mi me relajan hacerlas, aunque suene loca. Me cuesta trabajo si no me las sé bien.

“Más o menos. No me gusta aprenderlas, pero me gusta usarlas como sumar, dividir y restar. Me cuesta más trabajo son las fracciones, más o menos con los razonamientos.”

“Pues depende de que tema. Lo que amo son las sumas, restas, multiplicaciones. Y las divisiones no me gustan ni las fracciones, identificar enteros en la recta. Los razonamientos no todos me cuestan. Mi materia favorita arte.”

“Es que no soy tan mala, pero no me gustan muchísimo. A mi papá le gustan y trata de enseñarme que no son tan difíciles, pero no me gustan. A veces me pongo nerviosa en los exámenes. Solo que no me gustan, aunque sean tareas.”

“Me gustan, pero cuando me estreso ya no quiero. No me gustan las restas con decimales. Me gustan las divisiones, convertir fracciones.”

“No tanto, más o menos. Cuando todo toma sentido es cuando más me gusta. Los razonamientos es lo que no me gusta. No les entiendo.”

“No, a veces no obtengo los resultados correctos y me estreso, en general me estreso. Las multiplicaciones de dos o tres cifras, las divisiones de dos cifras, los razonamientos me cuestan trabajo entenderlos, y cuál es la operación que tengo a que hacer.”

“Educación física es mi materia favorita, no te limitan a hacer lo que te gusta, como el soccer. Hay temas que me gustan de las matemáticas, los números romanos, me gusta que no son normales, las multiplicaciones. Y no me gusta las divisiones, los razonamientos algunos se me complican y otros no.”

“No, porque me estreso muy fácil. Me pongo muy alterada. Se me bloquea el cerebro y me pongo muy nerviosa. Solo con las multiplicaciones de muchos números, los razonamientos. Los razonamientos cuando hay muchos pasos o muchas operaciones.”

b. ¿Te dan miedo/nervios/preocupación? ¿Por qué sí o no? Si sí, ¿cuándo sucede?

La mayoría de los niños responden que no les da miedo, sino nervios. Mencionan que pueden sentir nervios ante ciertos conceptos, situaciones como los exámenes o cuando ven temas nuevos.

Alumnos de Tercero (3°)

“No me dan miedo, solo con las restas siento nervios.”

“No me dan miedo, me pongo nervioso en un examen, o ejercicios de tiempo.”

“No miedo no, pero si nerviosa con ejercicios que no sabes bien o temas nuevos.”

“No me dan miedo, pero me estreso cuando no me sale una bien.”

“Miedo no, me estresan, me ponen nervioso. Los exámenes les tengo mucho miedo. Si estudio bien no tengo tanto miedo.”

“A veces me dan miedo, me pongo nerviosa cuando estamos haciendo un ejercicio y me pregunta frente a grupo y me da miedo que los compañeros se burlen. Y debo responder rápido. Todos te ven.”

“No me da miedo, a veces me pongo nervioso cuando hay examen y saque la calificación baja.”

“No me dan miedo. Me dan nervios en un examen. Pensar que no soy listo, que no pueda hacer lo que preguntan. A pesar de estudiar no sé cómo estará el examen.”

“Un poco miedo. A reprobar. Me da nervios cuando no entiendo y me confundo. Lo que más afecta de los exámenes es el tiempo.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“No me dan miedo y me pongo nerviosa en exámenes o cuando estamos por aprender temas para el siguiente examen y la miss les dice que prestemos atención y que está difícil.”

“No miedo, pero nervios de contestar mal o bien. Me da miedo equivocarme. Los razonamientos más o menos.”

“No, nada mas no me gustan.”

“Me estresan a veces cuando no se me sale el resultado.”

“Me estreso cuando no entiendo bien y me explican muchas veces y sigo sin entender.”

“Sí me dan miedo, y me estreso con esas operaciones, los exámenes les tengo muchos nervios, más que miedo.”

“No me dan miedo, me estresan un poco cuando me dice la maestra que está mal. Me angustia cuando los demás terminan antes que yo.”

“Miedo en sí no, un poco estrés depende del ejercicio, los dictados o pruebas, al estar alterada no me concentro.”

c. ¿Te consideras bueno en matemáticas? ¿Por qué?

La mayoría de los niños consideran que sí son buenos para las matemáticas. Algunos añaden:

Alumnos de Tercero (3°)

“Pues sí, generalmente saco 10, pero no soy tan buena porque a veces baja mi calificación, hay mejores formas de hacer las cosas, pero me cuesta mucho aprenderlas.”

“No así que digas wow, pero sí.”

“No mucho, porque no sé mucho.”

“No soy el mejor, pero no soy tan malo.”

“Soy buena, aunque a veces uso los dedos y está mal porque los usan los niños de kínder.”

“Sí, soy buena y aprendo rápido.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“No tanto, más o menos, me tardo, pero tengo bien las respuestas.”

“Soy buena porque saco buenas calificaciones.”

“Soy promedio.”

“En algunos temas sí.”

“7 de 10, más o menos, soy bueno en sumas y restas.”

“En general, sí me considero buena, no soy la mejor del salón, pero tampoco soy mala.”

“Pues sí, pero no tanto casi todo me lo sé, pero a veces me frustró mucho porque a veces no le entiendo.”

d. ¿Qué te gustaría tener para ayudarte a aprender lo que te cuesta más trabajo, para poder ser mejor en matemáticas? ¿Qué te ayudaría para entender mejor?

La mayoría responden que les ayudaría practicar, estudiar más, algunos no saben y otros comentan lo siguiente:

Alumnos de Tercero (3°)

“Que no haya un temporizador (poner actividades con límite de tiempo) eso me da mucha presión.”

“No sé, pero podría ser juegos.”

“Dibujar”

“Usar materiales”

“Explicaciones diferentes, con ejemplos”

“Con videos y juegos no aprendo nada.”

“Que tengan una historia.”

“Me serviría algo más divertido para que me lo aprenda mejor.”

“Miss J explica muy bien porque lo hace con personajes como, por ejemplo, para explicar la división dice que es un caballo/jinete, explica con juegos.”

“Me gustaría con bloques de colores, de madera.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“Aprender mejor las tablas y mejorar mis números, la escritura.”

“Practicar más, como trabajo.”

“Poner más atención, la primera vez que explica le entiendo, y me aburro cuando explican a los demás.”

“Poner más atención. Haciendo más preguntas y aprendiendo.”

“Estudiar más, practicar más. Encontrar un método para no estresarme tan fácil. Los niños (varones) en general se estresan más.”

“Tal vez como hacer juegos, a veces juego con las placas de los coches a sumar los números. Practicar más, pero alguien que me ayude me estresa.”

“Practicar y saber muy bien las tablas, prestar mucha atención. No es por el tema sino como lo explica. A veces me aburro, el hecho de que son prácticas y prácticas, pero no diario.”

“Videos me ayudan mucho.”

e. Si no puedes resolver o te atorras en un problema, ¿qué haces?

Todos los niños respondieron que intentan de nuevo, no se rinden al primer intento. Si no pueden buscan ayuda en sus padres si están en casa o de la maestra si están en la escuela. A veces piden ayuda a algún amigo. En algunos casos aplican estrategias para poder llegar a la solución.

Alumnos de Tercero (3°)

“Dejo al final lo que no sé, y si pensé la solución, regreso. Si es en clase, no lo dejo, pienso, pienso, pienso, máximo 30. Y algunas veces pido ayuda si paso de 20 minutos.”

“Intento hacer varias cosas, cambiar el tipo u orden de solución, si no es un resultado lógico, entonces intento leer más despacio, se me fue un dato, me tranquilizo (cuando estoy contra reloj, me tranquilizo y termino con tiempo de sobra). Lo que más me ayuda es el autocontrol de mí mismo, buscar más métodos.”

“Primero me frustró, pienso, si no lo puedo arreglar voy con la miss. Lo intento primero sola.”

“Cuando hay algo que no puedo responder, intento recordar en lo más hondo de mi cerebro de qué era. Y lo intento de nuevo y cuando no me sale dos veces lo dejo. Algunas veces pido ayuda, pero me siento inseguro de preguntar y que se burlen de mí.”

“Si estoy en un examen me lo salto, y a veces si me quedo clavado. Lo intento y lo intento.”

“En las matemáticas lo intento como tres veces y cuando veo que no puedo lo dejo y lo entrego como está. Me dice que lo resuelva yo. A veces siento ganas de llorar porque no puedo y me dicen que tengo que intentarlo yo.”

“Lo hago primero mental, si no puedo lo hago con los dedos y luego en una hoja. No intento varias veces porque lo resuelvo rápido.”

“Pregunto a la miss o leer en voz alta o usando el marcador resalto las palabras clave.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“No, me esfuerzo para no equivocarme.”

“Si estoy en mi casa le pido ayuda a mi hermano de prepa o a mi mamá, si están ocupados veo un video, y si no entiendo nada, al otro día le pregunto a la miss. Los videos de YouTube me ayudan.”

“Si me cuesta trabajo intento e intento, si no me sale me frustró y pido ayuda.”

“Lo intento muchas veces, pero si no puedo me estreso, y si lo intento mucho y no lo logro me pongo a llorar. Con la miss A no son aburridas, nos explica diferente y entiendo mejor. Nos saca a explicar.”

“Intento como dos veces y si no puedo lo dejo, y no pregunto a nadie, si estoy en la escuela, a la miss.”

“Yo lo primero que hago es preguntar si estoy bien y por qué no me sale para seguir intentando.”

“Trato de buscar lógica de cómo resolverlo, si no puedo trato otra forma, y si no me sale pregunto o lo dejo.”

“Intento diferentes métodos, normalmente no pido ayuda.”

f. Consideras que equivocarse ¿es bueno o es malo? ¿Qué pasa si te equivocas?

Todos los niños respondieron que es algo bueno. La mayoría porque del error se aprende, y algunos agregaron lo siguiente:

Alumnos de Tercero (3º)

“Está bien, porque no te puede salir todo bien a la primera, hay que intentar hasta lograrlo.

Es bueno porque por cada error aprendes. Lo tengo muy grabado. Y pensar que puedo mejorar de esos errores.”

“Malo, porque no te sacas tan buena calificación.”

“Bueno porque es parte de la vida.”

“A veces me ayuda a aprender cuando por ejemplo se me olvida un punto y no saco diez. Me enoja.”

“Es bueno porque así aprendes de tus errores, malo porque puede que saques malas calificaciones. Me interesa sacar buenas calificaciones, pero no me preocupan.”

“Depende, puedes equivocarte no pasa nada y son ejercicios. En la vida, son consecuencias más graves.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“No es malo, porque si te equivocas puedes aprender a ya no hacerlo de nuevo.”

“No, para eso es la escuela, fallo y error.”

“Está mal, porque siento que pude haber intentado más de lo que intenté, si me sale mal, me pongo triste. No pregunto por qué me equivoqué.”

“Bien porque todos nos equivocamos.”

“Pues no sé, a veces se aprende de los errores, pero depende si haces muchos.”

“A veces es bueno porque sabes dónde te equivocaste, pero a veces es malo porque si es algo que te han explicado mucho cada año, tal vez es porque no has puesto atención.”

“A mí me dicen mis papás está mal equivocarme en mate, porque mi mamá y mi papá fueron de 10 y esperan lo más de mi en mate.”

“Malo, porque una sola cosa te puede afectar todo el problema. Me ha pasado varias veces, como en una división poner un resultado de una tabla mal, te afecta a todo.”

“No me gusta equivocarme me estreso. Me siento que no alcance nada si me equivoco.”

g. ¿Crees que tu cerebro, tus habilidades que te ayudan a pensar y hacer cosas, puede crecer, puede cambiar?

En general, los niños coinciden en que el cerebro cambia y crece porque aprendemos, y adquirimos nuevos conocimientos. Sin embargo, algunos niños no estaban seguros o respondieron que no sabían. Los que están de acuerdo tratan de dar una explicación.

Alumnos de Tercero (3°)

“Sí, porque a veces te enseñan más cosas, tu cerebro aprende más.”

“Con los años cambia, no se te quita la información que te den, y puede pasar que no te acuerdes, te distraes en divertirte.”

“Sí, porque voy mejorando.”

“Yo creo que sí porque hay veces que de chiquita me costaban mucho (las matemáticas) y últimamente he mejorado.”

“Pues claro, en los años voy evolucionando y mi cerebro va desarrollando cosas nuevas.”

“Sí creo que cambie por qué... no sé.”

“Puede cambiar, porque si estudias una rutina diaria. Es que el cerebro es un músculo y crece. Mi papá es médico y me explica esto.”

“Sí porque (el cerebro) analiza los errores, ve la respuesta correcta y se va acordando para no cometer el mismo error.”

“Sí, porque por ejemplo cuando no pongo atención en el salón veo que está mal y haciendo un esfuerzo puedo dejar de platicar y eso hace que mi cerebro cambie.”

“Sí, porque voy creciendo, crece la inteligencia. Estudiando o leyendo.”

Alumnos de Cuarto (4°)

“Porque de bebé no sabes hablar y ahora ya sabes, puedes cambiar leyendo, escribiendo, escuchando.”

“Sí, porque en primero no podía hacer una división y ahora sí.”

“Sí, porque todo tu cambias y pues tu cerebro cambia de ideas, y de pensamientos.”

“Sí, porque siento que, si me concentro más, si quito los nervios.”

“Sí, porque el cerebro tiene poder de todo el cuerpo.”

“Pienso que no crece o se encoge, se mantiene igual. No creo que sea como un músculo, que crezca, sino que se llena de información.”

“Yo siento que en parte las habilidades que tenemos, es como nos educan, porque por ejemplo mis papás, algunas cosas como nuestro cerebro es educado interiormente. Algunas cualidades como las matemáticas se pueden educar.”

“Pues evoluciona, sí.”

Resultados pruebas de rendimiento

Posterior a la entrevista, se aplicó la prueba de rendimiento matemático, integrada por 10 reactivos, diferente para cada grado. En la siguiente tabla se muestra el promedio alcanzado por grupo. Se observa un resultado similar en 5 de los grupos. Ver Tabla 5.12:

Tabla 5.12

Resultados prueba de rendimiento alumnos de 3° y 4° grados

Elaboración propia

Grupo	Promedio	Desviación estándar
3°A	7.6	±1.2
3°B	7.4	±1.7
3°C	8.1	±1.5
4°A	7.3	±1.5
4°B	6.4	±1.5
4°C	7.8	±1.2

Así mismo, se pudieron identificar conceptos ante los cuales los alumnos presentaron dificultades para resolver los problemas. En el caso de 3°, las fracciones (ítem 9) y los razonamientos que requerían la operación de división (ítem 7) fueron los que más fallaron. En las siguientes Tablas 5.13 y 5.14 se señalan los reactivos donde se obtuvo el menor número de aciertos de cada grado.

Tabla 5.13

Porcentaje de niños de 3° que respondieron correctamente a cada reactivo

	3°A	3°B	3°C
1 Sumas	94%	90%	97%
2 División (razonamiento)	100%	87%	80%
3 Seriación	100%	97%	100%
4 Suma (razonamiento)	63%	60%	60%
5 Restas de llevar	63%	63%	97%
6 Valor posicional, valor relativo de un número, sucesor	63%	60%	82%
7 División (razonamiento)	75%	60%	53%

8	Perímetro de un cuadrado	81%	73%	87%
9	Fracciones	56%	67%	67%
10	Suma con decimales	69%	87%	87%

En el caso de 4° los reactivos donde más cometieron errores fueron las fracciones (ítem 2) y la pregunta sobre ángulos (ítem 10), probablemente por no leer con cuidado.

Tabla 5.14

Porcentaje de niños de 4° que respondieron correctamente el reactivo

		4°A	4°B	4°C
1	Restas sin y con llevar	79%	84%	88%
2	Fracciones	26%	16%	25%
3	Seriación	100%	100%	100%
4	Sumas con decimales (razonamiento)	74%	74%	81%
5	Divisiones	68%	53%	88%
6	Representación escrita de un número hasta unidades de millar	95%	89%	100%
7	Perímetro de un rectángulo (razonamiento)	63%	53%	75%
8	Fracciones	74%	79%	94%
9	Fracciones equivalentes (razonamiento)	68%	53%	81%
10	Ángulos	84%	42%	44%

La escuela piloto compartió las calificaciones promedio al finalizar el ciclo escolar de los estudiantes en el área de matemáticas, lo cual permitió realizar una comparación con los resultados obtenidos en la prueba de matemáticas aplicada en este estudio. Cabe mencionar que esta calificación final incluye lo obtenido en todas las evaluaciones, trabajos y actividades durante el ciclo escolar, versus un único resultado alcanzado en la prueba del estudio. Aun así, se observó una tendencia donde los estudiantes con promedios altos obtuvieron mejores resultados en la prueba, coincidiendo con sus calificaciones acumuladas (ver Figuras 5.10 y 5.11). Sin embargo, algunos estudiantes con promedios previos altos mostraron un descenso en la prueba. Esta situación fue particularmente notable en dos grupos de 3° grado y uno de 4° grado, donde se

encontró una diferencia promedio del -18% en comparación con la prueba aplicada en la investigación.

Figura 5.10

Resultados de pruebas de rendimiento y calificaciones del ciclo escolar 3°

Elaboración propia

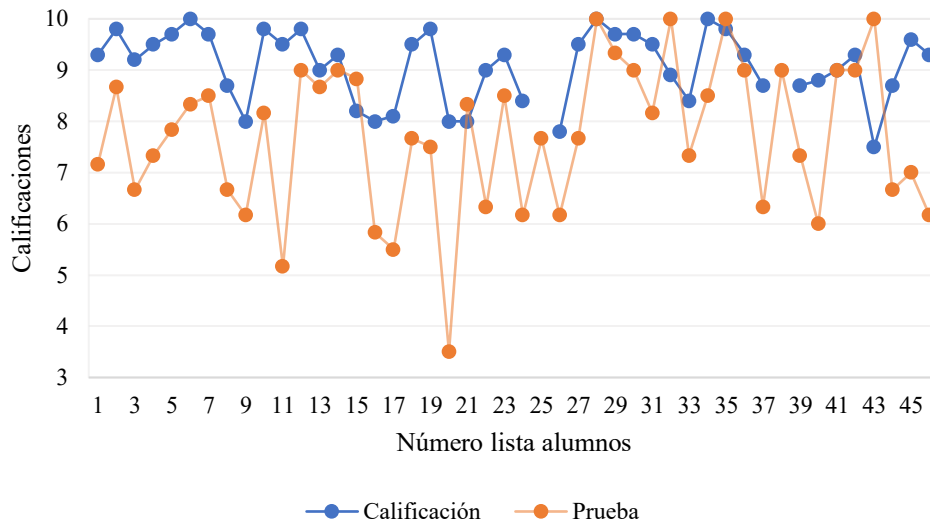
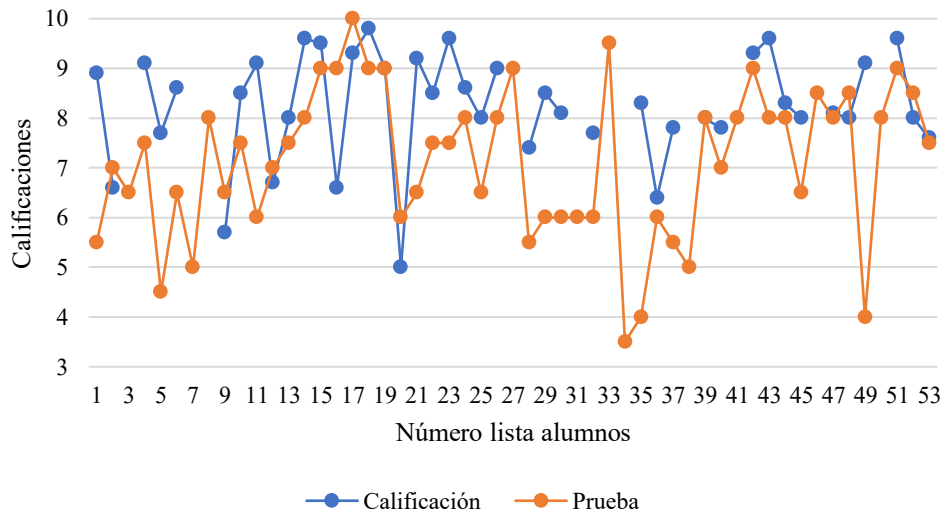


Figura 5.11

Resultados de pruebas de rendimiento y calificaciones del ciclo escolar 4°

Elaboración propia



Adicionalmente, al realizar la prueba de matemáticas, se observó con cuidado el comportamiento de los niños. Algunos de ellos reflejaban nerviosismo, les sudaban las manos o estaban inquietos. Otros preguntaban si la prueba contaría para la calificación y expresaban preocupación. Al realizar las operaciones la mayoría utilizaba sus dedos para contar, contaban en voz baja y escribían sus cálculos. Pocos realizaban los cálculos en silencio y sin usar los dedos. No hubo diferencias importantes entre la conducta de los niños de tercero y los de cuarto.

Es importante mencionar que, durante la realización de las pruebas de rendimiento, se observó falta de comprensión de los razonamientos o problemas dado que preguntaban con frecuencia qué operación matemática se debía realizar para llegar a la respuesta. Al evaluar las pruebas, se detectó que un número importante de niños carecían de orden, o lo que personalmente defino como “limpieza matemática”, refiriéndome a la disposición organizada de las cifras de un número en una operación, especialmente con sumas o divisiones que incluían decimales. Otra situación que se observó, sobre todo en la mayoría de los niños de 4º, fue una falta de conceptualización visual de las fracciones, es decir, la falta de habilidad para representar o reconocer gráficamente una fracción dentro de una figura entera, como un rectángulo, por ejemplo, correspondiente al reactivo 2 de la prueba de 4º que más fallaron, y al reactivo 9 en la de 3º.

Análisis de resultados de niños que presentan ansiedad matemática o exhiben comportamientos de nerviosismo al momento de la entrevista.

Para analizar los resultados de la escala de ansiedad matemática, se eliminaron de la muestra a 9 estudiantes con ansiedad en general, encontrados con el instrumento Child Anxiety Scale (CAS) (Gillis, 2003). Por lo tanto, la muestra de 91 alumnos restantes presentó un promedio de ansiedad matemática de 33.73 puntos (sd = ± 10.94). Este promedio resulta similar al alcanzado por Wu et al. (2012) al diseñar la escala SEMA, igual a 33.79 puntos (sd = ± 10.22) y por Sánchez-Pérez et al. (2021) igual a 27.92 (sd = ±8.08) para niños de 3º, y de 29.15 (sd = ±8.54) para niños de 4º.

Si tomamos a los estudiantes cuya ansiedad matemática se encuentra una desviación estándar arriba del promedio (AM > 44.67 puntos), existen 13 alumnos que podrían considerarse más ansiosos que el resto y que representan el 14% de la muestra.

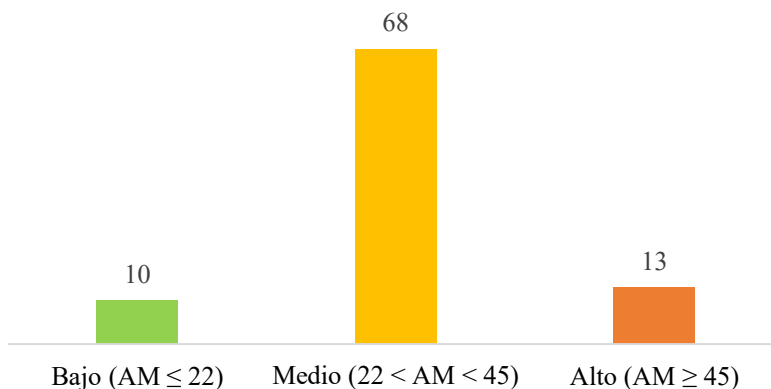
Sin embargo, es importante señalar que dado que la ansiedad matemática no es una condición dicotómica, sino un fenómeno que se manifiesta en distintos grados de intensidad, en lugar de

establecer un punto de corte único como se mostró para distinguir entre estudiantes con y sin ansiedad matemática, se pueden definir rangos que permiten clasificar los niveles de ansiedad en tres categorías: bajo, medio y alto, tomando como referencia la media y la desviación estándar. La clasificación por rangos ofrece una representación más realista de la distribución de los puntajes, permitiendo identificar tanto a los estudiantes con niveles elevados de ansiedad como a aquellos con síntomas moderados o incipientes. En la Figura 5.12 se muestra la frecuencia de estudiantes dentro de cada uno de estos niveles:

Figura 5.12

Estudiantes con diferentes niveles de ansiedad matemática (n = 91)

Elaboración propia



Analizando el grupo de estudiantes con ansiedad alta (n=13), encontramos que el promedio de calificaciones en la prueba de rendimiento (M= 7.2) resultó menor al promedio global (M = 7.4), como muestra la Tabla 5.15:

Tabla 5.15

Alumnos con ansiedad matemática

No. lista	Grado	Grupo	Ansiedad matemática	Rendimiento
6	3	B	74	8.3
9	3	C	70	6.0
4	3	B	60	7.5
12	3	C	59	10.0

4	3	A	48	7.3
9	3	A	48	6.2
11	3	A	47	5.2
1	3	A	45	7.2
10	4	B	59	6.0
15	4	C	58	8.5
5	4	B	53	8.0
11	4	A	52	6.0
3	4	C	45	8.0
Promedio 3°	8 alumnos		56.38 (±11.71)	7.21 (±1.51)
Promedio 4°	5 alumnos		53.40 (±5.59)	7.30 (±1.20)
Total	13 alumnos		55.23 (±9.25)	7.24 (±1.20)
Total	91 alumnos		33.73(±10.94)	7.4 (±1.52)

Comparativamente, los estudiantes de 3° presentan un nivel de ansiedad mayor que los de 4° reflejándose en el rendimiento promedio del grado, 7.21 en 3° y 7.3 en 4°.

Por otro lado, es importante mencionar que, durante la entrevista individual, como se mostró en la sección anterior, algunos alumnos dijeron sentir miedo o nervios, además de observarse nerviosos, preocupados o ansiosos. Sin embargo, no obtuvieron un nivel medio o alto de ansiedad matemática de acuerdo con la escala aplicada. Por lo cual, se realizó un análisis adicional donde se identifican a los niños que presentaron nervios o ansiedad al momento de la entrevista y la prueba de rendimiento, y a los que obtuvieron un puntaje en la escala de ansiedad matemática mayor a 44.67 puntos (los 13 alumnos de la Tabla 5.14). Al compararlos, se encuentran tres estudiantes que coinciden en ambas situaciones. Ver Tabla 5.15.

Tabla 5.16

Estudiantes con niveles altos de ansiedad matemática y/o expresión de nerviosismo en la entrevista.

Grado y Grupo	Niños* con expresión de nerviosismo en entrevista	Niños* con ansiedad matemática (escala SEMA)	Puntaje ansiedad matemática	Resultado prueba rendimiento
3°A	2	-	28	8.7
	11	11	47	5.2
	-	1	45	7.2
	-	4	48	7.3

	-	9	48	6.2
	12	-	33	7.7
3°B	13	-	42	10
	-	6	74	8.3
	-	4	60	7.3
	10	-	29	9.0
3°C	-	9	70	6.0
	11	-	32	9.0
	12	12	59	10
	16	-	25	6.2
	17	-	32	10.0
4°A	-	11	52	6.0
	5	5	53	8.0
	7	-	34	8.0
4°B	-	10	59	6.0
	9	-	39	5.5
	15	-	33	3.5
	-	3	45	8.0
4°C	-	15	58	8.5

*Números de lista de cada niño

Los datos de la tabla muestran que solo tres estudiantes presentan ansiedad matemática según la escala SEMA, aun cuando otros manifestaron nerviosismo durante la entrevista. Esto sugiere que la escala podría no estar capturando la ansiedad matemática en todos los estudiantes que posiblemente la presentan. Por tanto, resulta importante considerar adaptaciones o modificaciones en la escala que permitan identificar a un mayor número de niños que posiblemente experimentan ansiedad matemática, logrando así una evaluación más precisa y completa de este factor.

5.4.5. *Discusión de resultados*

En el estudio piloto realizado, los instrumentos aplicados brindaron resultados cuantitativos y cualitativos interesantes sobre las percepciones y actitudes de los niños hacia las matemáticas. Las conversaciones previas a la evaluación matemática revelaron diferentes emociones y posturas significativas. Se observó un entusiasmo generalizado entre los niños por participar, quienes mostraron un interés genuino y una actitud reflexiva en el proceso de evaluación, donde se les explicaba que formaban parte de un proyecto de investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas. Esta seriedad y el espacio de confianza que se trató de construir les permitió expresar sus verdaderas emociones hacia las matemáticas, donde la libertad de admitir su desagrado por la materia de algunos estudiantes se recibió con alivio y aceptación.

La percepción de la habilidad matemática, para muchos niños, está intrínsecamente vinculada a sus calificaciones, aunque algunos perciben su competencia a través de la facilidad con la que entienden y usan los conceptos matemáticos. A pesar de esto, los niños se perciben competentes para realizar tareas matemáticas. Como se mostró en los comentarios, aun cuando se les dificultaba, o sus calificaciones no eran muy buenas, su primera respuesta era que “sí eran buenos para las matemáticas”. Estas respuestas obtenidas de las entrevistas individuales se pueden confirmar, de una manera inicial en la gráfica de autoeficacia percibida, donde el promedio obtenido en el puntaje deja ver un nivel de 3.8 en la escala de 1 al 5, equivalente a “mucho”.

Por otro lado, era raro encontrar que los niños valoraran las matemáticas por su aplicabilidad en la vida real o por el placer intrínseco de aprender. Una excepción de un alumno que relacionaba las matemáticas con situaciones prácticas como: “...si necesitas un edificio puedes usarlas, para un videojuego también.” Sin embargo, prevalece un patrón de desconexión con la relevancia práctica de las matemáticas, con niños expresando que los problemas matemáticos les parecían distantes y no relacionados con sus experiencias personales. Un niño de 3º describe: “Los razonamientos son aburridos, *no son mis problemas*”. Estas percepciones muestran que hay una diferencia entre cómo se enseñan las matemáticas en la escuela y cómo podrían ser en la vida cotidiana. Sin embargo, esto contrasta con las respuestas del instrumento de creencias y expectativas donde las respuestas alcanzan en promedio 4.5 puntos (escala Likert de 1 a 5), significando que consideran que las matemáticas son útiles, interesantes e importantes. Si es así, podría incrementarse su interés y posiblemente aminorar los sentimientos de dificultad si los temas estuvieran vinculados a problemas reales y cercanos a los niños.

Es importante resaltar que en la sección 1 del cuestionario, referente a las emociones que sienten, el 12% de los niños encuentra que las matemáticas son aburridas (ver Figura 5.2). Aunque no es un porcentaje alto, deja ver la necesidad de realizar modificaciones dentro de los contenidos que se enseñan en matemáticas para atraer su atención e interés. Por otro lado, y analizando este porcentaje de niños que opina que son aburridas, el 71% de estos niños es de 4º grado, lo que podría dar un indicio de que a medida que crecen pudieran tener menos interés en los problemas o situaciones que se manejan en las matemáticas, por encontrar esta desconexión con su propio contexto, o bien el contenido de lo que enseñan es aburrido.

Como se mostró en la sección de resultados, las matemáticas le gustan a la mayoría, y no les tienen miedo, sino nervios. Esta pregunta resultó interesante porque al preguntarles dentro del

cuestionario las emociones que sienten en la clase de matemáticas, únicamente el 9% reportó sentirse nervioso (ver Figura 5.2), pero al realizar la entrevista individual, y repetir la pregunta, de manera más directa se encontró que diferenciaban entre miedo, nervios y estrés.

De los 100 niños evaluados, el 33% respondieron que no sentían ni miedo ni nervios. El 43% reconocieron que sienten nervios y de este grupo, 24 niños correspondían a 3º y 19 a 4º. Pero un 17% respondió que sentía estrés ante diferentes situaciones de los cuales 13 eran de 4º y solo 4 de 3º. Finalmente, el 7% respondió que sí sentía miedo, siendo 4 alumnos de 4º y 3 de 3º. Con estos resultados, se observa que efectivamente ya sea que se denomine nervios o estrés o inclusive se reconozca que se siente miedo, el 67% de los niños presenta una emoción que genera nervios o miedo. Los mayores de 4º la identifican más como estrés y los de 3º como nervios.

En cuanto a las situaciones específicas que generan esos nervios en la clase de matemáticas, señalan principalmente:

- Exámenes
- Temas nuevos en clase
- No entender o comprender cómo resolver un problema u operación
- La presión de tiempo o de velocidad para responder
- Reprobar

Estos resultados coinciden con lo que Hunt et al. (2014) encuentran sobre las situaciones que pueden generar ansiedad matemática. Algunos niños mencionaron tener problemas para poner atención en la clase, especialmente si había ruido o hablaban fuerte sus compañeros. Esto lo menciona Eysenck et al. (2007), donde también el control atencional se afecta ante la presencia de ansiedad matemática, por la presencia de pensamientos intrusivos que preocupan y distraen a la memoria de trabajo.

Con respecto a los conceptos que los niños mencionan que generan más problemas o se les dificulta más, como se mencionó en la sección de resultados, son las divisiones de dos cifras, fracciones, problemas o razonamientos. Estos conceptos, como se ha visto en la literatura, consumen más memoria de trabajo y pueden generar más ansiedad matemática (Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft & Krause, 2007; Hopko et al., 2002).

Un punto importante que se observó tanto en la pregunta dentro del cuestionario sobre los conceptos que les generan mayores problemas, como en la entrevista cuando responden que sienten nervios ante ciertos conceptos, o que no les gustan porque les cuestan trabajo, se encuentra

que en general son temas poco variados, centrados en las operaciones básicas, la mecanización, algunos mencionan la conversión de fracciones y los menos hablan de los decimales. Si se les pregunta qué otros conceptos como de geometría o de estadística les cuestan trabajo, no recuerdan ninguno. Esto deja ver que posiblemente, la variedad de temas matemáticos que manejan en clase se queda en las operaciones básicas, lo cual podría ser indicio de su aridez y que se genere frustración al visualizar que las matemáticas se reducen a resolver operaciones correctamente siguiendo un algoritmo (Boaler, 2016, 2020; Sagasti-Escalona, 2020).

En cuanto a la ansiedad matemática, se observa que el nivel de ansiedad encontrado resultó en promedio bajo, en niveles de 1 y 2, es decir que los niños sienten nada de nervios o algo de nervios tanto al enfrentarse a ciertos problemas de matemáticas como a situaciones en el salón de clases que podrían causar ansiedad. El número de niños con ansiedad matemática alta, arriba de 60 puntos o arriba de 3 puntos promedio, fue de 6 alumnos. La mayor parte responden a la escala con bajo nivel de nervios. Sin embargo, cabe mencionar que el factor del instrumento relacionado con problemas matemáticos específicos y que incluye los primeros diez reactivos de la escala, podría no haber representado situaciones que realmente generan ansiedad, dado que, como lo mencionan Sánchez-Pérez et al. (2021), son problemas que resultan más sencillos para estos grados. Estos autores opinan incluir otro tipo de problemas que pudieran ser más difíciles a estos grupos de edad. Por lo cual, esta situación se dejará como sugerencia para modificar la escala de ansiedad matemática para su validación posterior.

La discusión abierta sobre cómo podrían mejorar en matemáticas, inicialmente los llevó a asumir una responsabilidad personal, reflejando una tendencia a internalizar la culpa y la necesidad de esforzarse más, de practicar más y estudiar más. Sin embargo, cuando se animó a los niños a considerar la utilidad de otros recursos didácticos para aprender o entender mejor, se notó un cambio en su actitud, sugiriendo que comprendían que sus dificultades ante ciertos temas matemáticos podrían aminorar si se consideraban herramientas o recursos de apoyo adecuados y externos a ellos, como videos, material concreto, juegos, entre otros.

Así como la autoeficacia percibida en promedio resultó alta, la motivación intrínseca y la inteligencia emocional, a nivel global, resultaron también en niveles correspondientes a 4, dejando ver con esto que en general estas habilidades emocionales se encuentran desarrolladas. Por lo tanto, el programa educativo del colegio que, como se comentó, es reforzado con educación

socioemocional, apoya a los niños en esta área. Son un grupo de niños y niñas, en general bien desarrollados emocionalmente.

Al analizar los resultados obtenidos en inteligencia emocional, autoeficacia percibida y motivación intrínseca, así como las creencias y expectativas de los niños (detallados en las secciones 2, 3, 4 y 5 del instrumento) que mostraron promedios altos, resulta destacable que, en una primera evaluación y al obtener resultados con bajos niveles de ansiedad matemática, podría inferirse que la mayoría de los alumnos no experimenta ansiedad matemática importante, lo que se refleja en un rendimiento aceptable. Aunque este no fue excepcionalmente alto, no impidió que los niños respondieran adecuadamente a la mayoría de los ítems. Pendiente de un análisis más detallado de estos resultados, es posible sugerir que los errores en el rendimiento, donde no se observaron respuestas correctas, podrían atribuirse también a deficiencias en la consolidación de conceptos matemáticos básicos. Curiosamente, algunos niños, a pesar de no mostrar ansiedad matemática según la escala, evidenciaron nerviosismo y/o miedo al enfrentarse a ciertos problemas durante la evaluación. Esto último coincide con las respuestas del instrumento donde se pregunta a cerca de las reacciones fisiológicas, y que muestra a un grupo de 27% de los niños, que reportan sentir a veces en la clase de matemáticas dolor de cabeza, 22% palpitaciones y 13% dolor de estómago. Harari et al. (2013) incluye reactivos en su escala MASYC para capturar esta información y que fue tomada como referencia para preguntar a los niños del piloto.

5.4.6. Limitaciones

El presente estudio sobre ansiedad matemática incorpora ciertas limitaciones metodológicas. Específicamente, el sesgo de deseabilidad social puede influir en los resultados, en donde los participantes podrían modificar sus respuestas para alinearse con normativas sociales deseables, podría subestimar la verdadera ansiedad matemática. Además, se omitieron deliberadamente las condiciones de examen para evitar sesgos asociados con la presión de evaluación. Aunque se inició cada sesión con una entrevista informal para romper el hielo y minimizar la tensión, esta estrategia no garantiza la replicación de la ansiedad experimentada en ambientes de evaluación real. Por consiguiente, los resultados obtenidos deben interpretarse con precaución, admitiendo que el contexto del estudio difiere de las situaciones auténticas de desempeño matemático donde la ansiedad puede manifestarse de manera más intensa.

5.5. Conclusiones piloto

La implementación de la prueba piloto ha permitido probar todos los instrumentos con un buen número de estudiantes y maestros cuyos comentarios y aportes han sido fundamentales para obtener una versión final. Esta versión mejorada promete ser escalable, mejorando tanto en contenido como en claridad de instrucciones y preguntas. Al mismo tiempo, se ha probado la metodología y el tiempo de aplicación, asegurando que los alumnos respondan con facilidad, y así mismo crear un manual claro y de fácil uso para maestros durante la fase de escalamiento.

Respecto a la escala de ansiedad matemática utilizada, podemos concluir que la escala de Wu et al. (2012) fue efectiva para identificar ansiedad en los niños. Sin embargo, como apunta Sánchez-Pérez et al. (2021), es crucial personalizar los ítems para que reflejen situaciones generadoras de ansiedad matemática propias de la etapa de desarrollo de los estudiantes. A partir de los resultados cualitativos y las observaciones de las entrevistas tanto de alumnos como maestros, se planea incorporar estas mejoras en una versión revisada de la escala, que será validada en un proyecto futuro. Esto incluirá, problemas matemáticos que presentan dificultades con las operaciones que identifican los alumnos como difíciles, situaciones de falta de comprensión o necesidad de reafirmar conceptos básicos que generen problemas posteriores, así como dinámicas sociales no contempladas, como la presión de grupo, el temor a preguntar o vergüenza por cometer errores, la frustración a fallar después de intentar varias veces sin éxito.

Inclusive podrían combinarse ítems de la escala CMAS-UK de Petronzi et al. (2019) donde se da una mayor importancia a situaciones comunes que suceden durante la clase de matemáticas, que coinciden con las mencionadas en las entrevistas. Adicionalmente, podrían incorporarse las preguntas a reacciones fisiológicas que en el piloto se incluyeron en el instrumento cualitativo, como parte de la escala, como la propuesta por Harari et al. (2013).

Estas posibles modificaciones se confirmarán con la conclusión del escalamiento, que ofrecerá datos de grupo más diversos de niños y de maestros que observen estas actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Por otro lado, al evaluar las pruebas de rendimiento matemático de ambos grados, se identificaron situaciones de mejora potencial al enseñar matemáticas, independientemente del currículo o metodología utilizados, entre ellas:

- La visión o el entendimiento de los niños sobre lo que son las matemáticas, se reduce a la operacionalidad, la mecanización de operaciones, la resolución de problemas, pero

vinculados a una operación específica. Existe una desproporción del tiempo destinado a la aritmética con otras áreas como geometría, manejo de la información, medida y espacio. Por las respuestas de lo que les gusta o no, la percepción es que las matemáticas que aprenden quedan lejos de relacionarse con lo que debería ser el pensamiento matemático, lo que genera que puedan ser áridas y aburridas.

- Se identifica una pobre alfabetización matemática para la resolución de problemas y comprensión del lenguaje matemático. Sobre todo, en la resolución de razonamientos o problemas donde se dificulta traducir las palabras a conceptos matemáticos. Por ejemplo, el comprender que la palabra “doble” implica una multiplicación, o que “repartir” implica una división. Este último punto se comentó con la directora del colegio, pensando en que se pudiera crear un glosario de vocabulario matemático donde se trabajara más la comprensión lectora, el crear un vocabulario matemático más allá del razonamiento aritmético o algorítmico.
- Por los comentarios de los niños, el interés y la motivación por aprender matemáticas podría incrementarse con el uso de metáforas, historias y juegos y con ello reducir el temor o la ansiedad de adentrarse en un área de conocimiento que perciben de entrada difícil.
- La necesidad de formar hábitos en relación con el orden o “limpieza matemática” para evitar errores aritméticos que generen la percepción de dificultad para poder llegar a la respuesta correcta.

La observación de este grupo de estudiantes ha reforzado la motivación de extender la investigación a una muestra más heterogénea en cuanto al contexto socioeconómico y académico. Esto permitirá verificar, si un desarrollo deficiente en habilidades emocionales está correlacionado con una mayor prevalencia de ansiedad matemática.

Los análisis preliminares apuntan a que la dimensión emocional juega un papel significativo en el proceso de resolución de problemas matemáticos, más allá de la propia complejidad de los conceptos y problemas matemáticos. Durante las pruebas, se observó que los estudiantes que inicialmente expresaban dificultades con ciertos temas matemáticos, como las fracciones, mostraban un cambio positivo ante comentarios que reducían la presión, tales como recordarles que no se trataba de un examen o que la prueba no contaba para la calificación. Esta actitud de apoyo se alinea con los hallazgos de Mammarella et al. (2023), quienes destacaron la eficacia de

intervenciones verbales simples para disminuir el miedo y facilitar la resolución de problemas. Los resultados preliminares indican que el nivel de desarrollo emocional en el grupo estudiado es promedio, con una puntuación de 4 en una escala de Likert, y que la ansiedad matemática medida por la escala fue baja, entre 1 y 2. Esto sugiere un bajo nivel de ansiedad matemática o incluso su ausencia.

Además, se ha resaltado la importancia de estudiar variables fisiológicas en investigaciones sobre la ansiedad matemática, lo que permite explorar sus dimensiones cognitiva, emocional, fisiológica y conductual, como sugieren Mammarella et al. (2023).

Capítulo VI

Escalamiento

6.1. Descripción

Durante esta fase del proyecto de investigación, el propósito fue examinar el comportamiento de las variables del modelo propuesto (ver Figuras 4.1 y 4.2) para entender el constructo de ansiedad matemática en una población más amplia de estudiantes, y con una implementación diferente a través de un formato en línea para facilitar su escalabilidad, lo que permitió incluir aproximadamente 15 veces más alumnos que en el piloto.

La convocatoria para participar en el proyecto se llevó a cabo con el apoyo de los directores de tres importantes redes de colegios particulares en México: la Red de Colegios Jesuitas, la Red de Colegios Asociados Jesuitas, y la Confederación Nacional de Escuelas Particulares (CNEP). Además, se incluyó la colaboración de un colegio público en el estado de Veracruz, ampliando así la diversidad de contextos educativos en el estudio. Con respecto a la CNEP, se establecieron diálogos específicos con los presidentes de las redes en Puebla, Chiapas, Jalisco, Hidalgo y CDMX. De estas, únicamente Chiapas y CDMX aceptaron la invitación, y se procedió únicamente con CDMX debido a las restricciones en Chiapas relacionadas con el acceso a conectividad y tecnología, que limitaban la viabilidad del proyecto.

Durante el semestre de otoño de 2023, se realizaron reuniones con los directivos de estas redes para organizar las invitaciones y presentaciones en cada colegio interesado. Estas actividades ocurrieron durante los meses de marzo y abril de 2024. Las presentaciones, realizadas a distancia, explicaron la importancia del proyecto y el rol esencial de la participación de los colegios. A cambio de su participación, se ofreció proporcionar los resultados obtenidos por cada colegio participante y un taller o conferencia sobre ansiedad matemática y aprendizaje matemático para los docentes interesados. Se enfatizó la importancia de la protección de datos personales, especialmente por involucrar a menores de edad, solicitando a cada colegio que obtuviera la autorización de los padres para la participación de sus hijos.

La respuesta de los colegios fue muy positiva, generando una muestra significativa de estudiantes de 3° y 4° de primaria junto con sus docentes. Esta participación justifica aún más la necesidad de abordar temas relacionados con el desarrollo socioemocional y el aprendizaje de las matemáticas.

A continuación, se presenta información detallada sobre los colegios participantes y las características de la muestra utilizada en la investigación.

6.1.1. Muestra

Participaron alumnos de 3° y 4° de primaria de 11 colegios pertenecientes a tres redes diferentes de colegios particulares y 1 colegio público. En la Tabla 6.1 se muestra la distribución de alumnos de cada colegio y el tipo de dispositivo con el que participaron:

Tabla 6.1

Colegios participantes en fase escalamiento (n=11)

Elaboración propia

Red	Colegio	Localidad	Alumnos 3°		Alumnos 4°		Alumnos Total	Dispositivo
			Grupos	Alumnos	Grupos	Alumnos		
Colegios Jesuitas	A	Guadalajara, Jal.	6	198	6	203	401	Computadoras
	B	León, Gto.	5	158	5	144	302	Computadoras
	C	Puebla, Pue.	6	167	6	163	330	Computadoras
	D	Tampico, Tamps.	5	116	4	95	211	Computadoras
	E	Torreón, Coah.	3	72	4	123	195	Computadoras
Colegios Asociados Jesuitas	F	Mérida, Yuc.	1	24	1	22	46	Tabletas
	G	Monterrey, N.L.	3	77	3	71	148	Tabletas
CNEP CDMX	H	CDMX	2	64	2	62	126	Computadoras
	I	CDMX	3	69	3	69	138	Computadoras
	J	CDMX	3	71	3	67	138	Tabletas
Público	K	Perote, Ver.	3	84	3	76	160	Celulares
Total	11			1,100		1,095	2, 195	

Fuente: Datos proporcionados por cada colegio.

Las invitaciones para participar en el estudio se enviaron a los colegios, dirigidas a estudiantes de tercer y cuarto grado. No obstante, la participación estuvo limitada a aquellos estudiantes cuyos padres o tutores proporcionaron la autorización necesaria, lo cual no ocurrió en todos los casos. Las evaluaciones, llevadas a cabo en línea en diferentes fechas, también influyeron en la asistencia.

De la cifra total de 2,195 estudiantes reportada por los colegios (ver Tabla 6.1), algunos alumnos no asistieron en los días que se aplicaron las pruebas. Además, durante el proceso de limpieza de la base de datos, se descartaron varios registros, reduciendo la muestra a 1,313 estudiantes (véase Tabla 6.2).

Tabla 6.2

Alumnos de 3° y 4° participantes en fase escalamiento (n=1313)

Elaboración propia

Grado	No. alumnos	Edad Promedio		Niñas	Niños	%
		Promedio	Desviación estándar			
3°	695	8.5	±0.5160	359	336	53%
4°	618	9.3	±0.5132	330	288	47%
				52%	48%	
Total	1,313			689	624	

Como se verá más adelante, también se eliminaron estudiantes que presentaron ansiedad en general, lo que dejó una muestra final de 1,212 estudiantes.

Es importante mencionar que la muestra utilizada en este estudio se caracteriza como no probabilística debido a que la selección de los participantes no se realizó de manera aleatoria, sino que se basó en la disponibilidad y voluntariedad de los colegios que cumplieran con ciertos criterios específicos. En lugar de emplear un método de muestreo aleatorio, se optó por involucrar a colegios que estuvieran dispuestos a participar en la investigación y que tuvieran la capacidad de proporcionar conectividad y dispositivos necesarios para que sus estudiantes respondieran a los cuestionarios en línea. Esta estrategia de muestreo, aunque práctica dadas las limitaciones de recursos y tiempo, presenta la desventaja de no garantizar la representatividad de la población en general. Es importante considerar que los colegios participantes pueden diferir en aspectos clave de aquellos que no participaron, lo cual limita la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos a una población más amplia.

Adicionalmente, como se hizo en el piloto, se invitó a los docentes titulares de cada grupo a responder un cuestionario en línea. Esta invitación también se extendió a directores y maestros de otros grados que mostraran interés en participar. No se solicitaron datos personales; en su lugar,

para conocer las características demográficas de los participantes, se emplearon rangos como opciones de respuesta.

En total, participaron 51 maestros de un total de 66 que reportaron al registrarse, de 8 de los 11 colegios, es decir que maestros de 3 colegios no respondieron los cuestionarios. De los que respondieron, el 94% fueron mujeres, 50% eran mayores de 40 años (ver Figura 6.1) y el 70% contaba con más de 10 años de experiencia docente (ver Figuras 6.2).

Figura 6.1

Rangos de edad de maestros participantes (n = 51)

Elaboración propia

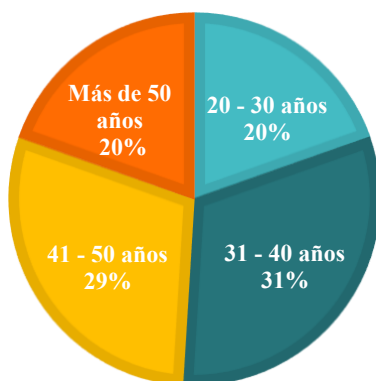
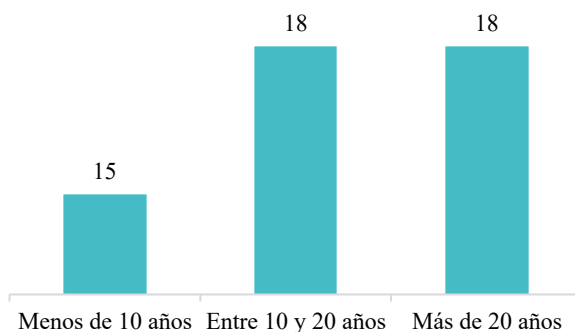


Figura 6.2

Años de experiencia docente de maestros participantes (n = 51)

Elaboración propia



Todos los maestros participantes son titulares de grupo la mayoría de 3º y 4º grados (84%), el resto pertenecía a otros grados de primaria. Cabe mencionar que, aunque no todos los maestros titulares

de los colegios participantes respondieron el cuestionario, la información proporcionada resultó enriquecedora para conocer la perspectiva de los maestros en relación con el aprendizaje de las matemáticas y la presencia de ansiedad matemática en sus alumnos.

6.1.2. Procedimiento

Previo a la administración de las pruebas, se realizó una presentación en cada red de colegios para informar sobre el proyecto y confirmar si cumplían con los requisitos de tiempo y tecnología necesarios. Los colegios interesados debían registrarse para formalizar su participación, proporcionando datos demográficos sobre la institución y entregando una lista de estudiantes de 3° y 4° grado cuyos padres habían sido informados y habían firmado la autorización correspondiente. En cuanto al manejo de datos personales, se proporcionó un ejemplo de formato o carta para solicitar la autorización a los padres de familia, que cada colegio adecuaba a sus reglas y formas de comunicación acostumbradas, y se incluyó el aviso de privacidad por cualquier duda o problema que pudiera surgir. Sin esta autorización, los alumnos no podían participar.

Cada colegio recibió un manual (Ver Anexo A.8.), con instrucciones detalladas sobre cómo administrar las pruebas, las ligas a las pruebas y recomendaciones para presentar el proyecto a los estudiantes de manera que se minimizara estrés adicional, invitándolos a formar parte de una investigación sobre las matemáticas. Es importante destacar que la ejecución de las pruebas dependía exclusivamente del maestro titular, quien distribuía los enlaces y aplicaban las pruebas a sus estudiantes, así como del coordinador del proyecto asignado por cada colegio, quien debía asegurarse de que los maestros comprendieran sus responsabilidades en la investigación. La claridad y contenido de instrucciones de este manual eran cruciales para asegurar el éxito del proyecto. Como los cuestionarios fueron diseñados utilizando Google Forms, se incluyeron los enlaces en el manual para acceder remotamente a cada herramienta de manera individual e independiente. Así mismo, los datos se recopilaban directamente en la base de datos del formulario de Google, evitando así pasos intermedios en la captura o recolección de datos, a excepción del colegio F que por temas de conectividad la captura de los datos la realizó el maestro manualmente. Como se mencionó, no se requirió información personal de los estudiantes; en su lugar, se utilizó el número de lista como identificador, además del colegio, grado y grupo al que pertenecían. Adicionalmente, los maestros proporcionaron previamente una lista de cada grupo de estudiantes,

incluyendo información como sexo, edad, promedio de calificaciones en matemáticas y si contaban con la autorización de sus padres o tutores, excluyendo el nombre del alumno.

El proyecto fue planificado según el siguiente calendario:

Tabla 6.3

Calendario de actividades escalamiento

Elaboración propia

Fechas importantes	Actividad	Instrucciones
Enero 30 a febrero 9	Registro de colegios participantes indicando el responsable del colegio como contacto.	La liga para registrar a cada colegio participante es: REGISTRO PROYECTO MATEMATICAS
Enero 30 a febrero 16	Recopilación de información: <ul style="list-style-type: none"> Datos alumnos: número de lista, edad, sexo, calificación de matemáticas Autorizaciones de los padres de familia. 	Envío de la información de preferencia en un archivo con formato de Excel a Beatriz Ruiz al correo: b_ruiz_b@hotmail.com
Marzo 1º	Envío de liga de acceso a cuestionarios y pruebas a los colegios.	Envío de las ligas de acceso a cuestionarios y manuales de aplicación por parte de Beatriz Ruiz al contacto de cada colegio.
Marzo 1º - abril 19	Aplicación de pruebas a alumnos por parte de los maestros.	Período de aplicación de las pruebas por parte de cada maestro titular de grupo.
Septiembre - Octubre	Entrega de resultados de investigación al colegio participante.	Entrega de resultados a cada colegio.
	Taller a los maestros sobre el tema.	Posibilidad de dar un taller o charla a los maestros interesados.

Durante el período de aplicación entre marzo y abril, el colegio escogió el día más apropiado para que los estudiantes participaran. Si alguno de ellos no estaba presente el día que se aplicaron las pruebas se permitió que se realizara en otro momento. Sin embargo, entre los datos recibidos, se encontró que algunos alumnos no presentaron completos los cuestionarios. Por lo cual, si faltaba alguna prueba, ese alumno era eliminado de la muestra.

6.1.3. Instrumentos

Los instrumentos utilizados, que fueron probados en la prueba piloto, se mantuvieron iguales, integrando únicamente correcciones de errores menores y ajustes en términos o palabras que resultaron confusos en el piloto. Estos se implementaron en un formato de Google Forms incluyendo imágenes para asistir en la respuesta de las escalas Likert en los distintos instrumentos y se añadieron opciones de respuesta múltiple en todas las preguntas, especialmente en las pruebas de matemáticas. También se configuró el formulario para requerir una respuesta en cada ítem, con el objetivo de evitar preguntas sin contestar que pudieran generar valores faltantes.

Únicamente, en el caso de el Cuestionario de Ansiedad en General (Child Anxiety Scale) de John Gillis (Gillis, 2003), se realizaron ajustes para permitir que fuera completado directamente y de manera independiente por cada alumno. Para ello, se incluyeron en el formato de Google Forms tanto las dos opciones de respuesta a cada ítem, como las imágenes del instrumento original, permitiendo que los niños seleccionaran leyendo la pregunta, en lugar de esperar a que el maestro las leyera de manera grupal.

De la misma manera como se realizó en el piloto, se dividieron las actividades en las que participarían los niños en tres partes:

- PARTE 1: Resolver cuestionario que incluye 5 grupos de diferentes preguntas sobre habilidades emocionales identificadas en el proyecto, las percepciones, creencias y sentimientos de los alumnos respecto a las matemáticas. Todas las preguntas son de opción múltiple utilizando una escala Likert del 1 al 5, donde 1 es nunca/poco, y 5 es siempre/mucho, según corresponda a la pregunta.
- PARTE 2: Resolver cuestionario que incluye 40 reactivos, 20 corresponden a la escala de ansiedad matemática, donde se presentan situaciones en la clase de matemáticas y la resolución de problemas de matemáticas, y se les pide imaginar que tienen que resolverlos, pero no deben resolverlos, y decir si les genera nerviosismo. Se responden con escala Likert del 1 al 5. Los otros 20 reactivos corresponden al instrumento de ansiedad en general.
- PARTE 3: Resolver una prueba de conocimientos básicos de matemáticas correspondiente a los conceptos de 3º y 4º que ven durante el ciclo escolar, diferente para cada grado. Estas pruebas incluyen 10 reactivos, cuyas respuestas son de opción múltiple. Se solicitó a los colegios permitir que cada alumno contara con una hoja de papel y lápiz para hacer las operaciones por fuera de la computadora o tableta, y seleccionar la respuesta en el formato en línea.

La PARTE 1 tiene una duración de 30 minutos, y la PARTE 2 de 20 minutos. Esto facilita poder ser aplicado en dos periodos de ser necesario, dejando un descanso entre ambos. Se sugirió que estas dos partes se hicieran en el mismo día.

Cabe mencionar que la prueba de matemáticas o PARTE 3, se modificó ligeramente de la aplicada en el piloto, cambiando algunos reactivos para aumentar su grado de dificultad, ya que algunos reactivos no presentaban varianza, donde más del 90% de los alumnos la tuvieron correcta (ver Anexo 7.1). Analizando las operaciones propuestas se hicieron las siguientes modificaciones:

Prueba 3°:

- Reactivo 1. Cambio de operaciones de suma a multiplicaciones
- Reactivo 3. Cambio de la seriación tomando en cuenta dígitos más complejos que incluían la tabla del 7 en lugar de la del 3 como estaba.
- Reactivo 6. Se conservó el mismo problema, excepto que, en la segunda pregunta de este reactivo en lugar de preguntar el valor relativo de las decenas, se preguntó sobre el valor relativo de las centenas.

Prueba de 4°:

- Reactivo 3. Se modificó la seriación tomando en cuenta la tabla del 7, con dígitos más grandes.
- Reactivo 6. Aunque la mayoría de los estudiantes la contestó correctamente, se consideró conservarla igual para el escalamiento, dado que es un concepto importante de evaluar en otros contextos (valor posicional y representación escrita de un número) importante.

Adicionalmente, al finalizar los reactivos de conocimientos matemáticos, se incluyeron en la PARTE 3 cuatro preguntas que no se hicieron en el piloto, pero que se consideraron relevantes agregar como cierre de la prueba de matemáticas:

1. ¿Qué tan difícil sentiste la prueba ? (1 al 5)

2. ¿Cómo te sentiste durante la prueba? (Elige las emociones que mejor describan lo que sentiste)
3. Durante la actividad, ¿sentiste algún malestar de los siguientes? (elige todos los que apliquen)
4. Tu inteligencia es algo que no puedes cambiar mucho. (1 al 4)

Esta última pregunta 4 corresponde al reactivo incluido en la prueba PISA 2022 sobre la mentalidad de crecimiento (OECD, 2022).

De igual modo, el cuestionario para los maestros se desarrolló a partir del instrumento utilizado en la Fase Cualitativa del estudio (Ver Tabla 4.1), enriquecido con información obtenida de las entrevistas llevadas cabo en esta fase, así como de la retroalimentación de la prueba piloto.

Para consultar los cuestionarios de alumnos y maestros se puede acceder a las ligas dentro del manual para el maestro. Ver Anexo A.8.

6.2. Resultados

Una vez concluido el período de aplicación de las pruebas, se dio una semana adicional para que aquellos colegios que no habían terminado pudieran hacerlo, dado que algunos maestros reportaron inasistencia de varios de sus alumnos. Al término de esta semana, se cerró el acceso a las pruebas y se procedió a realizar la limpieza de la base de datos.

Cabe mencionar, que de la población original de 3° y 4° de los colegios participantes $n = 2,195$, respondieron $n = 1,681$. Al analizar los datos, se encontró que algunos alumnos no respondieron todos los instrumentos, por lo que fueron eliminados. Así mismo, durante la revisión de cada registro, había algunos números de lista duplicados dentro de un mismo grupo, de un mismo grado, de un mismo colegio, por lo que también fueron eliminados dado que no podían ser identificados o diferenciados. La muestra final quedó en $n = 1,313$, alumnos que tenían todos los cuestionarios respondidos y con números de lista correctos.

En las siguientes secciones se presentan los resultados recabados de las pruebas. Se mostrarán primeramente las respuestas de las preguntas cualitativas, después los resultados de las pruebas cuantitativas de cada habilidad medida, y finalmente, el análisis estadístico de los instrumentos utilizados.

6.2.1. Resultados cualitativos: percepciones y opiniones de los estudiantes

La sección denominada "PARTE 1" del cuestionario contenía ítems que exploran las percepciones y opiniones de los niños sobre las matemáticas. El cuestionario comienza preguntando si a los niños les gustan las matemáticas. Del total de la muestra, el 57% afirmó que sí les gustan, el 39% respondió que les gustan moderadamente, y sólo el 4% indicó que no les gustan las matemáticas. Entre los conceptos preferidos, las operaciones básicas como la suma, la multiplicación y la división fueron mencionadas con mayor frecuencia, en ese orden.

Tabla 6.4

Conceptos de matemáticas que los alumnos de 3° y 4° les gustan

Elaboración propia

Concepto	Alumnos que les gusta*	%
sumas	944	18%
multiplicaciones	759	14%
divisiones	654	12%
tablas de multiplicar	606	12%
restas	603	11%
fracciones	577	11%
operaciones con dinero	314	6%
área y perímetro de figuras geométricas	285	5%
números decimales	256	5%
problemas o razonamientos	255	5%

*Los alumnos podían escoger todos los conceptos que les gustaban

Analizando los conceptos por grado, no hay diferencia. Con respecto a los conceptos que más trabajo les cuesta del mismo grupo de conceptos están:

Figura 6.3

Conceptos difíciles de acuerdo con los alumnos de 3° y 4°

Elaboración propia



Los tres conceptos que más cuestan trabajo de aprender en 4° son: problemas, áreas y perímetros, y divisiones, en ese orden de dificultad. En 3° primero están las divisiones, luego los problemas y después área y perímetro. Siguiendo en frecuencia, están las fracciones y los números decimales, también en ambos grados.

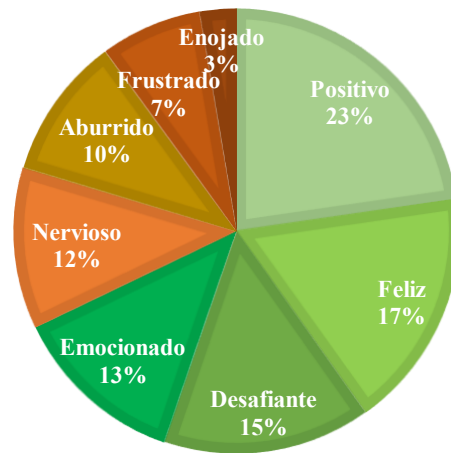
Es interesante ver que los problemas ocupan el último lugar junto con el área y perímetro de figuras geométricas en predilección o gusto, y son justo los conceptos que encuentran más difíciles de aprender (ver Figura 6.3).

A partir de los resultados obtenidos, donde más de la mitad de los estudiantes indicaron que disfrutaban las matemáticas, se considera el contexto de las emociones relacionadas con la materia. Factores como conceptos matemáticos específicos, situaciones en el salón de clases o simplemente asistir a una clase de matemáticas pueden suscitar emociones variadas en los alumnos. Al explorar específicamente las emociones que experimentan durante las clases de matemáticas o al realizar tareas matemáticas, los estudiantes respondieron:

Figura 6.4

Emociones durante la clase de matemáticas o al hacer una tarea de matemáticas los alumnos de 3° y 4°

Elaboración propia



*Los alumnos podían escoger todas las emociones que sienten

Como se observa, las emociones positivas en distintos tonos de verde (68%) prevalecen. Entre grados, el comportamiento es similar. Sin embargo, es importante resaltar, que cerca del 30% expresan nervios, aburrimiento y frustración. La pregunta estaba planteada de tal manera que podían seleccionar todas las emociones que sintieran, por lo cual a pesar de que la gran mayoría siente emociones positivas, hay un porcentaje considerable que siente nervios o aburrimiento.

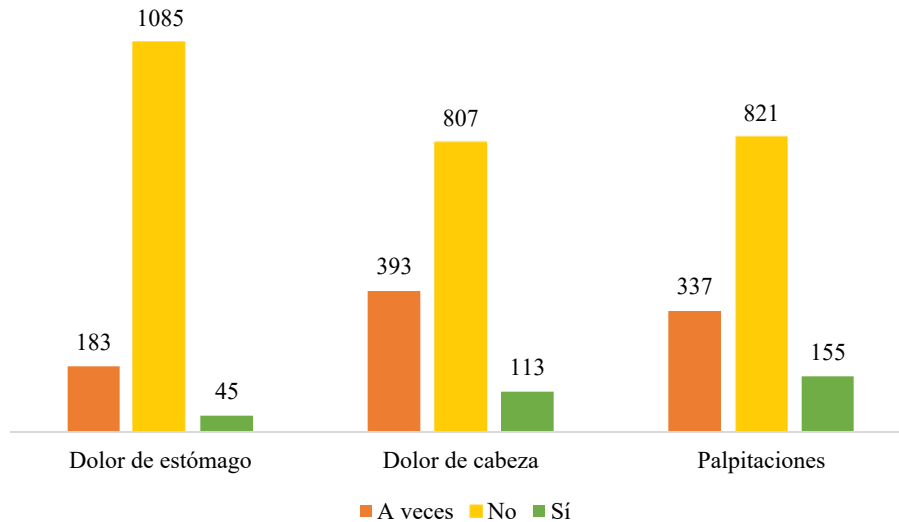
Así mismo, entendiendo la importancia de contar con una persona que ayude o apoye en tareas o actividades que cuesten trabajo, se preguntó si recurrían a alguna persona cercana por ayuda cuando no podían resolver una tarea o actividad de matemáticas, el 41% respondió que la mamá, y el 29% que la maestra o maestro. Así mismo, un 6% respondió que no recurre a nadie. Los padres de familia juegan un papel importante, y únicamente el 12% respondió que no les ayudan en casa con las tareas.

Finalmente, en las preguntas sobre reacciones fisiológicas frente a las tareas matemáticas, siguiendo el modelo utilizado por Harari et al. (2013) en su escala de medición de ansiedad matemática, la mayoría de los niños indicaron no experimentar ninguna sensación o malestar al realizar una actividad matemática. Sin embargo, el 31% reportó sentir ocasionalmente síntomas como dolores de cabeza, estómago o palpitaciones:

Figura 6.5

Reacciones fisiológicas ante la clase de matemáticas de alumnos de 3° y 4°

Elaboración propia



Notablemente, esta proporción coincide con la de niños que expresaron sentir nerviosismo, aburrimiento y frustración, como se detalla en la Figura 6.4.

6.2.2. Resultados cualitativos percepciones y opiniones de los maestros

Como parte de la metodología mixta de esta investigación, el cuestionario aplicado a los maestros arrojó información cualitativa importante que complementa este estudio. A continuación, se ofrece lo más sobresaliente de las respuestas obtenidas sobre una visión de las percepciones y prácticas de los maestros en la enseñanza de las matemáticas. El total de las respuestas se encuentra en el Anexo A.9.

Específicamente, en cuanto a las estrategias didácticas que más utilizan para enseñar matemáticas recurren a la resolución de problemas y el enfoque algorítmico, mientras que el uso de tecnología es menos frecuente.

Figura 6.6

Estrategias didácticas más utilizadas en la enseñanza de las matemáticas (n = 51)

Elaboración propia



El 82% de los maestros identifica conceptos difíciles para los estudiantes, en primer lugar, las multiplicaciones, seguidas de la resolución de problemas, la división y las fracciones. El 68% de los maestros opina que estos conceptos cambian de una generación a otra, pero se mantienen en estas temáticas. Sin embargo, un maestro señala:

“Cada generación es única y no es que les cueste más trabajo, sino que entienden el concepto de otra manera y a veces es difícil para el maestro encontrar la manera correcta para enseñarle a los alumnos.” Maestra de 4º

Al 92% de los maestros le gusta enseñar matemáticas, y consideran que es muy importante su aprendizaje. Así mismo, el 76% opina que la formación en matemáticas que tienen es suficiente para poder enseñar a sus alumnos. Sin embargo, comentan que les gustaría saber más de ciertos temas como: operaciones, fracciones, conversiones del Sistema Métrico Decimal, geometría, álgebra, estrategias de razonamiento matemático y en cuanto a la didáctica, expresan que les gustaría aprender sobre adecuaciones curriculares para alumnos con necesidades específicas, también conocer más sobre el método Singapur, Bancubi, material lúdico, herramientas tecnológicas, Regletas Cuisenaire, entre otros materiales.

Tomando en cuenta que en este estudio la dimensión emocional es crucial para enseñar y aprender matemáticas, se preguntó acerca de las creencias que los maestros tienen en esta materia.

Un 31% de los maestros considera verdadero el que ser bueno en matemáticas es una habilidad innata. En la misma proporción consideran que la memoria no es necesaria en matemáticas. El 12% de los maestros piensa que si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente. De la misma manera, el 12% opina que una persona que es buena en matemáticas no es creativa y viceversa. Finalmente, el 14% considera que las emociones no influyen en el aprendizaje de las matemáticas.

Con respecto a las actitudes y motivación de sus estudiantes, el 61% de los maestros percibe que a sus alumnos les gustan las matemáticas, y el 70% observa un alto nivel de motivación. Sin embargo, si llegaran a observar desmotivación, encuentran como posible causa las dificultades personales, presión por calificaciones y percepción de dificultad del contenido.

En esta pregunta, se dejó abierta la posibilidad de agregar factores adicionales a los anteriores que los maestros consideraran importantes como causa de desmotivación y expresaron lo siguiente:

- Poco tiempo y muchos alumnos para lograr explicarles a todos a su manera
- Rezago
- Algunos saben que tienen discalculia y anteponen su diagnóstico. Se encuentran rompiendo sus propias etiquetas.
- Se encuentran solos en casa y no hay nadie que les esté apoyando para realizar tareas por la tarde y se frustran al no entregarla al día siguiente, pasa lo mismo cuando tienen múltiples actividades extraescolares, por lo que suelen mostrar desinterés por esforzarse.

Con respecto al tema de ansiedad matemática, de los 51 maestros que participaron, 29 no habían escuchado el término, 15 maestros respondieron que sí y 7 que tal vez, pero no estaban seguros. Sin embargo, comentan observar en sus alumnos comportamientos asociados con ansiedad como resistencia a participar, expresiones de negatividad, evasión de tareas, solicitudes frecuentes para ir al baño durante las clases de matemáticas y síntomas físicos como sudoración y temblores.

Con respecto a si ellos tienen ansiedad matemática, los maestros consideran en su mayoría (70%) que no tienen. No obstante, dos reconocen que no tienen, pero la tuvieron cuando eran estudiantes, 4 mencionan que, en ocasiones, uno de ellos comenta:

“Quizá, me da nervio que me pregunten cosas que no sepa responder, a mí me costaron mucho trabajo a nivel secundaria y preparatoria”

Y dos reconocen que sí tienen:

“Sí, de chiquita no era buena en matemáticas y es algo que se me quedó muy grabado y aunque ahora me gusta mucho enseñarla y ya entiendo todo, no olvido lo que sentía siempre que tocaba esta materia.”

“Sí, desde niña me costó mucho trabajo la materia y evité en momentos estudiar alguna profesión que conllevara a volverlas a estudiar. Presión de mi padre por aprenderla.”

En cuanto a la participación de los padres de familia el 51% de los maestros considera que los padres son un apoyo total para el aprendizaje de las matemáticas. Las actitudes de los padres hacia las calificaciones en matemáticas en su mayoría son de preocupación si sus hijos no obtienen buenas calificaciones en matemáticas. En opinión de los maestros, los padres utilizan las calificaciones en matemáticas como una oportunidad para motivar o apoyar a sus hijos en su aprendizaje. Algunos se preocupan, pero muchos no muestran más interés en las matemáticas que con otras materias. Un maestro agrega que, en algunos casos, los padres:

“...en lugar de asegurarse que comprendieron el proceso (sus hijos) y son capaces de realizarlo de forma autónoma, lo hacen por ellos, obteniendo una buena calificación al momento, pero generando lagunas de conocimiento y dificultades a largo plazo.”

Finalmente, el 76% de los maestros considera que los padres de familia poseen los conocimientos y habilidades necesarios para ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas.

6.2.3. Resultados cuantitativos estudiantes: habilidades emocionales y rendimiento

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de cada habilidad emocional considerada en el proyecto.

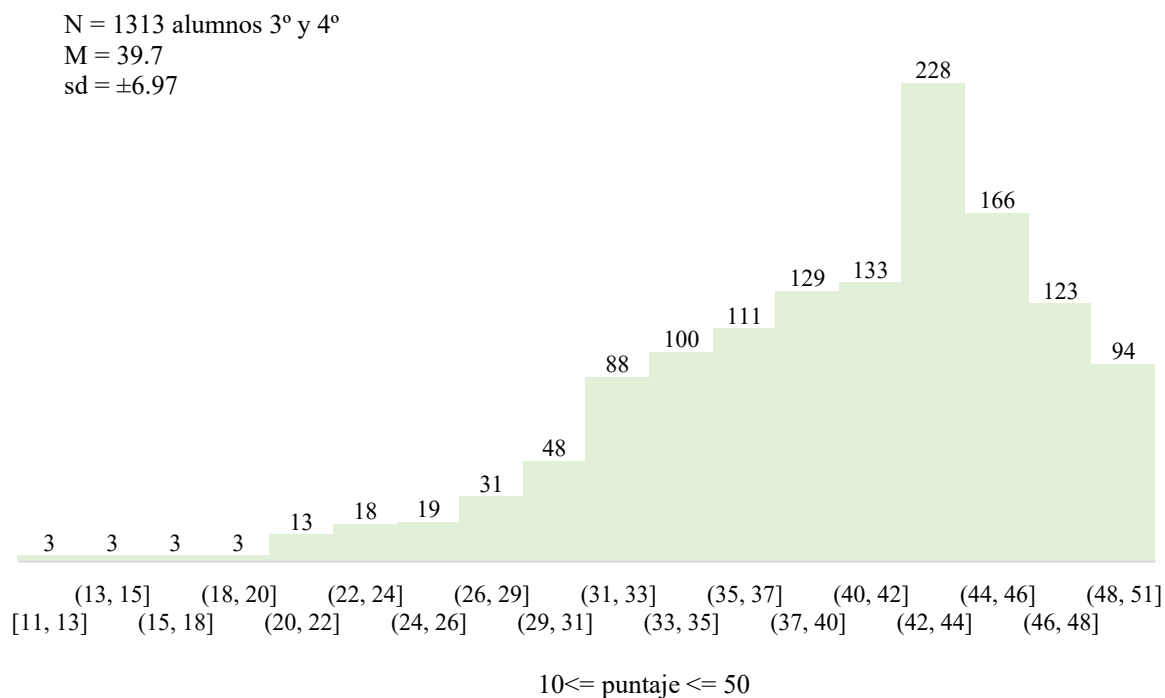
Autoeficacia percibida

El instrumento para medir la autoeficacia percibida, la Escala de Autoeficacia para el Aprendizaje Autorregulado, desarrollada por Zimmerman, Bandura y Martínez-Pons (1992), utilizado en la prueba piloto, incluye 10 ítems, valorados mediante una escala Likert de 1 a 5, donde 1 es “nada bueno” y 5 es “muy bueno”. El promedio alcanzado fue de 39.7, equivalente a un nivel de 3.97 en escala Likert, reflejando una distribución en la que el 56% de los alumnos superó este valor, lo cual se asocia con un nivel de autoeficacia que varía entre “más o menos” y “mucho”, en términos de autopercepción de competencias matemáticas. Ver Figura 6.7.

Figura 6.7

Distribución resultados instrumento autoeficacia percibida

Elaboración propia



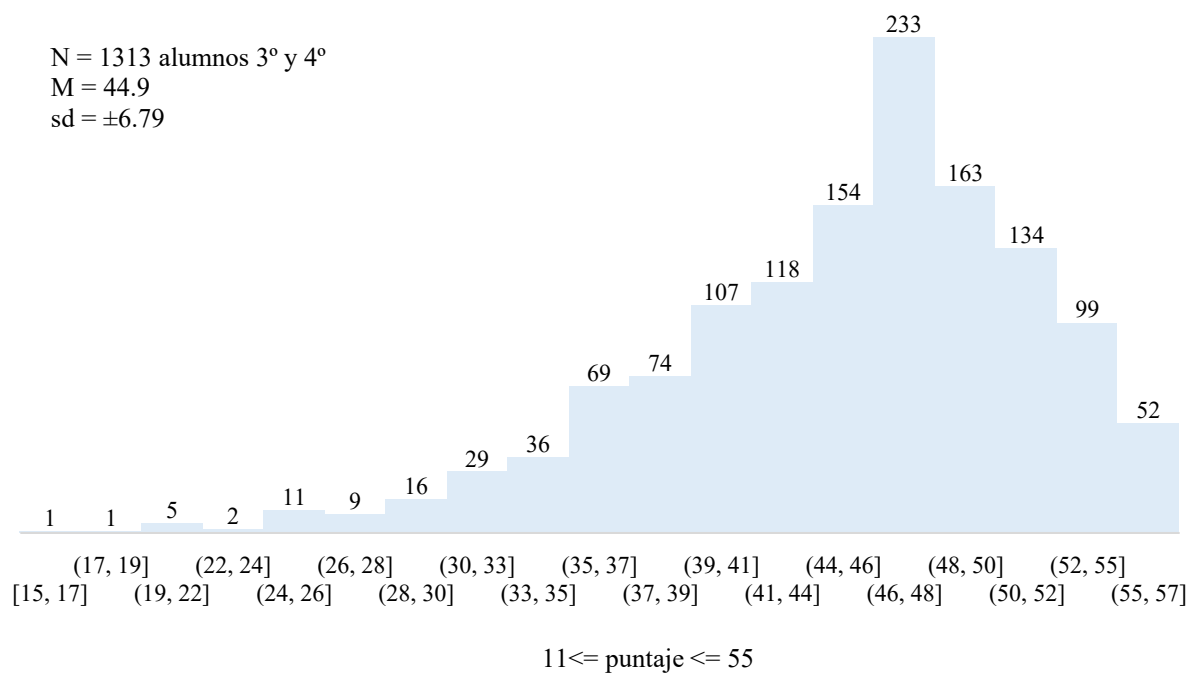
Creencias y expectativas sobre las matemáticas

Para evaluar las creencias y expectativas relacionadas con las competencias matemáticas, se aplicó el cuestionario desarrollado por Wigfield y Eccles (2000). Dicho instrumento consta de 11 ítems y utiliza una escala Likert de 1 a 5, donde 1 representa “nada bueno”, “mucho peor”, “nada útil”, “nada importante”, y 5 denota “muy bueno”, “mucho mejor”, “muy útil”, “muy importante”. El promedio fue de 44.9, equivalente a un nivel de 4.08 en escala Likert, con un 63.6% de los participantes obteniendo puntuaciones superiores a este promedio, lo cual indica un nivel percibido de creencias y expectativas de valor como “bueno”, “importante” y “útil.” Ver figura 6.8.

Figura 6.8

Distribución resultados instrumento creencias y expectativas de valor

Elaboración propia



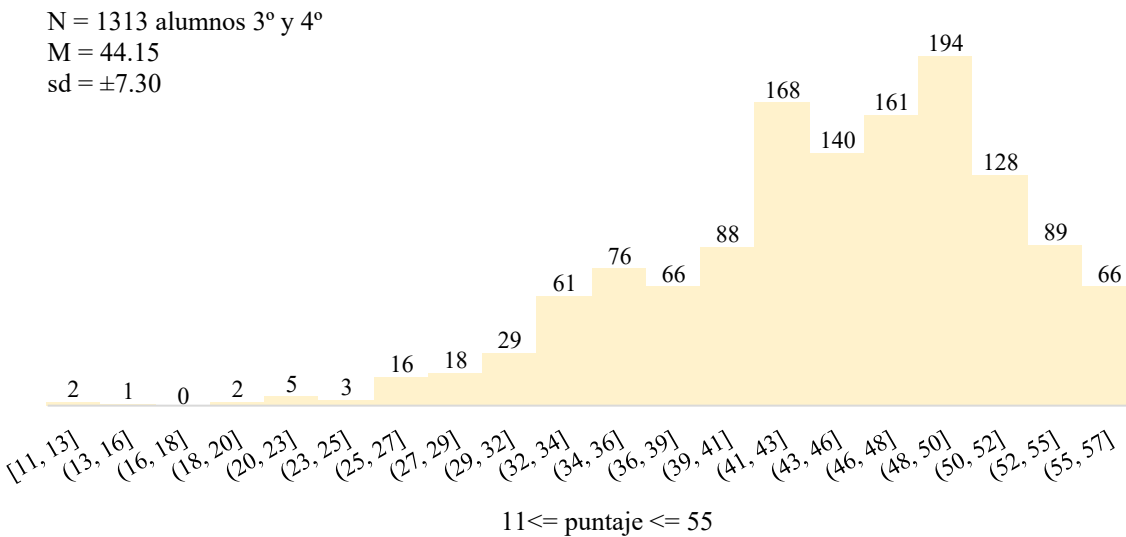
Motivación intrínseca

Se empleó la adaptación al español del “Academic Self-Regulation Questionnaire” (SQR-A), desarrollado por Conesa y Duñabeitia (2022). Este cuestionario consta de 11 ítems y utiliza una escala Likert de 1 a 5 para las respuestas, que varían de 'nunca' a 'siempre'. El promedio de respuestas para esta variable fue de 44.15 puntos, con un 59.4% de los participantes superando dicho valor. Esto se traduce en un nivel de motivación intrínseca de 4.01 o “casi siempre.” Ver Figura 6.9.

Figura 6.9

Distribución resultados instrumento motivación intrínseca

Elaboración propia



Inteligencia emocional

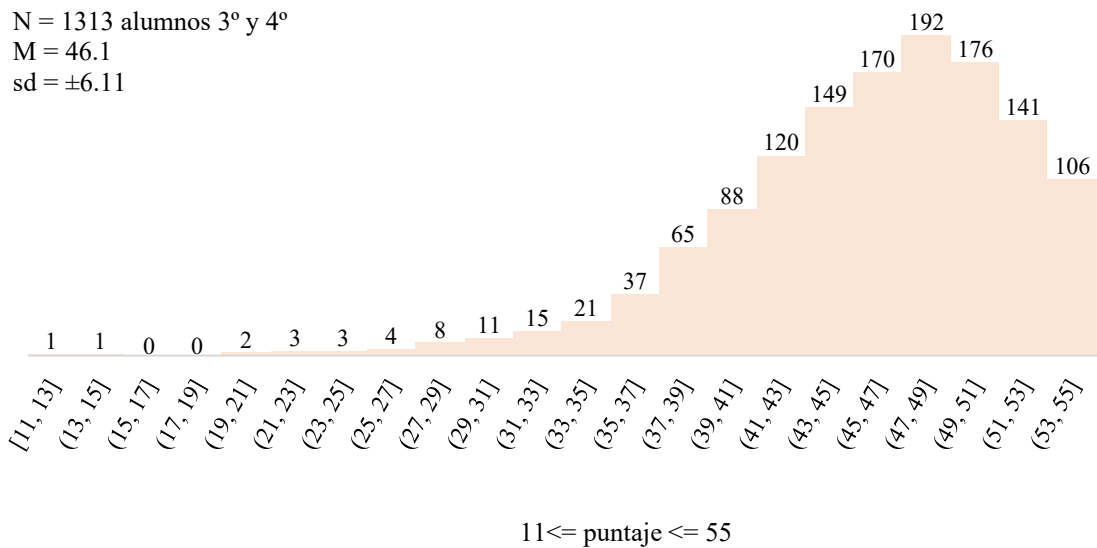
La Escala Breve de Inteligencia Emocional (BEIS-10) desarrollada por Davies et al. (2010), incluye 11 ítems, cuya respuesta corresponde a la escala Likert del 1 al 5 (nunca a siempre). La distribución de las respuestas muestra que el 59.8% obtienen un puntaje mayor a 46, equivalente al promedio, y corresponde a un nivel de inteligencia emocional de 4.18 o “casi siempre”. Ver Figura 6.10.

Figura 6.10

Distribución resultados instrumento inteligencia emocional

Elaboración propia

N = 1313 alumnos 3° y 4°
M = 46.1
sd = ±6.11



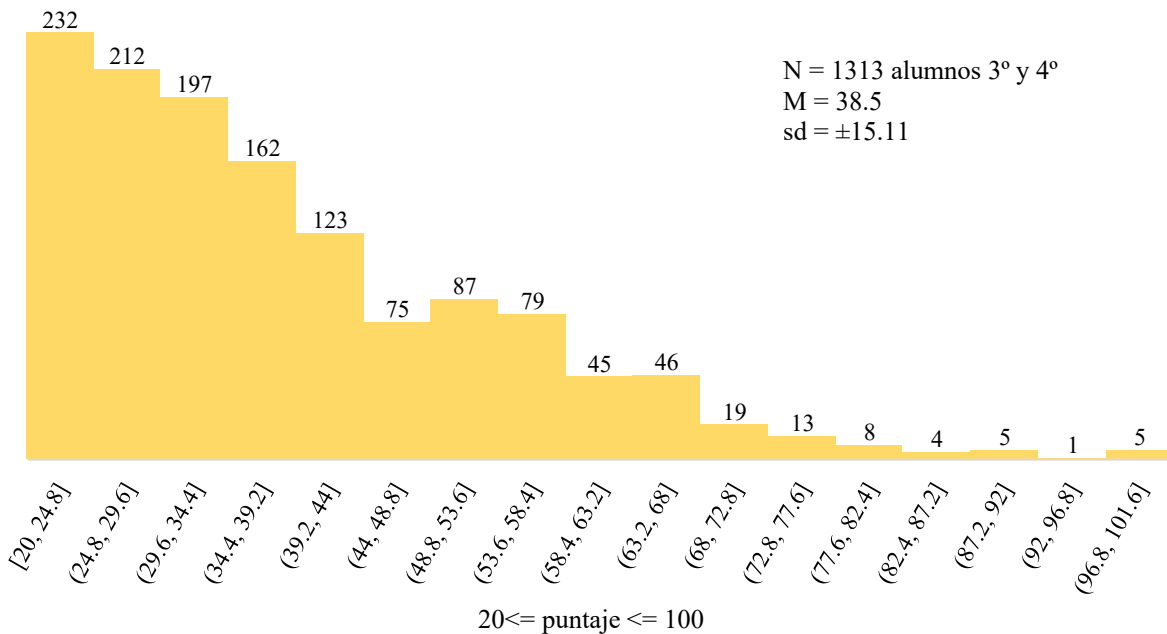
Ansiedad matemática

La ansiedad matemática se midió utilizando la escala SEMA de Wu et al. (2012) traducida al español por Sánchez-Pérez et al. (2021), integrada por 20 ítems donde se responde con una escala de Likert del 1 al 5 (nada de nervios a muchísimos nervios). El promedio obtenido de esta prueba fue de 38.5 puntos, donde el 61% de los alumnos está por abajo de este puntaje, que equivale a un nivel de 1.7 o de nada a algo de nervios. Ver figura 6.11.

Figura 6.11

Distribución resultados instrumento ansiedad matemática

Elaboración propia



Pruebas de rendimiento matemático

Finalmente, la evaluación de rendimiento matemático, denominada PARTE 3 en esta etapa de escalamiento, se administró en días distintos del resto del cuestionario, dependiendo de la elección de cada institución educativa de realizarla conjuntamente o en sesiones separadas. Compuesta por 10 ítems diferentes para cada grado, estas pruebas evalúan conceptos básicos propios de cada grado y fueron identificados en la fase piloto por maestros y estudiantes como particularmente desafiantes, aspecto que encuentra respaldo en la literatura. El resultado puede variar entre 0 y 10

aciertos. El promedio global obtenido fue de 5.79 (± 2.08), con un promedio específico de 5.64 (± 2.08) en tercer grado y de 5.95 (± 2.08) en cuarto grado.

Además, se identificaron conceptos específicos que representaron un desafío significativo para los estudiantes al resolver los problemas. Por ejemplo, en tercer grado, las áreas donde más dificultades se presentaron fueron las multiplicaciones y el cálculo del perímetro de un cuadrado. La siguiente Tabla 6.5 detalla los ítems que registraron el menor número de respuestas correctas.

Tabla 6.5

Porcentaje de niños de 3° que respondieron correctamente a cada reactivo

Elaboración propia

Reactivo	Concepto/tema	Respuestas correctas
1	Multiplicaciones	22%
2	División (razonamiento)	77%
3	Seriación	65%
4	Suma (razonamiento)	56%
5	Restas de llevar	41%
6	Valor posicional, valor relativo de un número, sucesor	44%
7	División (razonamiento)	61%
8	Perímetro de un cuadrado	33%
9	Fracciones	67%
10	Suma con decimales	34%

En el caso de 4°, los reactivos donde más cometieron errores fueron las fracciones y divisiones. Ver Tabla 6.6.

Tabla 6.6

Porcentaje de niños de 4° que respondieron correctamente el reactivo

Elaboración propia

Reactivo	Concepto/tema	Respuestas correctas
1	Restas sin y con llevar	74%
2	Fracciones	20%
3	Seriación	87%

4	Sumas con decimales (razonamiento)	70%
5	Divisiones	25%
6	Representación escrita de un número hasta unidades de millar	82%
7	Perímetro de un rectángulo (razonamiento)	42%
8	Fracciones	62%
9	Fracciones equivalentes (razonamiento)	44%
10	Ángulos	47%

Estos datos coinciden con las respuestas realizadas en los cuestionarios cualitativos donde no sólo los consideran difíciles, sino efectivamente fallan al resolverlos.

Ansiedad en general

Antes de profundizar en los análisis, se examinó la ansiedad general para no incluir a aquellos alumnos que presentan ansiedad de rasgo de la personalidad, ya que podría distorsionar las respuestas de ansiedad matemática. Como ya se mencionó, la ansiedad matemática es un constructo distinto a la ansiedad general. Esta distinción es crucial, ya que la ansiedad matemática tiene características y efectos específicos sobre el rendimiento académico que no necesariamente coinciden con otros tipos de ansiedad. Por lo tanto, comprender y separar estos dos tipos de ansiedad permite una evaluación más precisa y una intervención más efectiva para mejorar el rendimiento en matemáticas (Barrios-Martínez et al., 2020; Berch & Mazzocco, 2016; Hembree, 1990).

Como se hizo en la prueba piloto, se utilizó el instrumento Child Anxiety Scale (CAS) de John Gillis, traducida y adaptada al español por el Dr. Domingo Gómez Fernández (Gillis, 2003), con 20 reactivos. Este instrumento está baremado y, para el rango de edad establecido, se considera que los alumnos que presentan un índice mayor a 12 puntos tienen ansiedad en general y, por lo tanto, son excluidos del estudio. El número de alumnos que superó este nivel fue de 101 estudiantes. La muestra final, por tanto, consta de $n = 1212$ alumnos, muestra que se manejará en los análisis subsecuentes.

6.2.4. Análisis estadístico de variables ante la presencia de ansiedad matemática

Para poder llevar a cabo los análisis estadísticos, se utilizó el paquete Jamovi (versión 2.4.8) al cual se alimentó la base de datos generada a partir de los cuestionarios en Google Forms, y habiendo limpiado y ordenado la información en Excel (versión 16.75 para macOS).

En la Tabla 6.7 se presentan las estadísticas descriptivas más relevantes de las variables involucradas en el modelo propuesto (ver Figuras 4.1 y 4.2).

Tabla 6.7

Descripción estadística de las variables

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Estadística	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
N	1212	1212	1212	1212	1212	1212
Mean	45.4	40.3	44.6	46.6	37.4	5.85
Median	46	41	46	47	34	6
Standard deviation	6.4	6.5	7.06	5.63	14.2	2.07
Variance	40.9	42.2	49.9	31.7	202	4.27
Minimum	15	11	11	11	20	0
Maximum	55	55	55	55	100	10
Skewness	-0.856	-0.818	-0.773	-0.994	1.05	-0.168
Std. error skewness	0.0703	0.0703	0.0703	0.0703	0.0703	0.0703
Shapiro-Wilk W	0.951	0.952	0.951	0.945	0.916	0.988
Shapiro-Wilk p	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001

En esta Tabla 6.7 se incluye la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar si la muestra de datos sigue una distribución normal. Un valor de 0.95 o hasta de 0.836 en MC, sugiere que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de normalidad para esas variables, es decir, que hay una alta probabilidad de que los datos sigan una distribución normal para cada una de las siete variables evaluadas.

Así mismo, la prueba por su nombre en inglés de “*skewness*” o sesgo, medida de la asimetría de una distribución de datos, muestra valores positivos, lo que indica que la distribución está sesgada hacia la izquierda, mientras que un valor negativo indica que la distribución está sesgada hacia la derecha. Estos valores coinciden con la representación gráfica de la distribución de cada variable

mostrada en la sección anterior. Y más importante, coincide con el comportamiento de las variables afectivas Creencias y expectativas, autoeficacia, motivación, inteligencia emocional que muestran un promedio medio alto desplazado hacia la derecha, mientras que la ansiedad matemática ansiedad matemática, se mueve en sentido contrario.

En cuanto a la dispersión o varianza de cada variable, muestran valores positivos, cercanos a la media indicando que, con variabilidad, no se encuentran alejados o demasiado dispersos, a excepción de la ansiedad matemática donde si hay una varianza muy alta. Se encontraron valores de 100 puntos de ansiedad matemática, contrario a la gran mayoría que mostró valores bajos (media de 37.4) y alumnos que reportaron cero ansiedad o equivalente a 20 puntos. Estos valores, llevan a estudiar con más profundidad la presencia de ansiedad analizando los casos en los que aparece niveles altos.

Con respecto a la confiabilidad de los instrumentos para medir estas variables se llevó a cabo la medición de alfa de Cronbach para cada uno considerando los ítems que los integran.

Tabla 6.8

*Confiabilidad de instrumentos Alfa de Cronbach
Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)*

Creencias y expectativas

Scale Reliability Statistics			
	Mean	SD	Cronbach's α
scale	4.08	0.618	0.863

[4]

Item Reliability Statistics

Item-rest correlation	
CE1	0.644
CE2	0.599
CE3	0.626
CE4	0.581
CE5	0.454
CE6	0.537
CE7	0.501
CE8	0.465
CE9	0.615
CE10	0.657
CE11	0.468

Autoeficacia percibida

Scale Reliability Statistics			
	Mean	SD	Cronbach's α
scale	3.98	0.698	0.875

[4]

Item Reliability Statistics

Item-rest correlation	
AP1	0.587
AP2	0.580
AP3	0.642
AP4	0.569
AP5	0.577
AP6	0.555
AP7	0.626
AP8	0.570
AP9	0.676
AP10	0.605

Motivación

Scale Reliability Statistics			
	Mean	SD	Cronbach's α
scale	4.01	0.663	0.844

[4]

Item Reliability Statistics

Item-rest correlation	
MO1	0.466
MO2	0.578
MO3	0.521
MO4	0.534
MO5	0.468
MO6	0.600
MO7	0.473
MO8	0.534
MO9	0.590
MO10	0.603
MO11	0.470

Inteligencia emocional

Scale Reliability Statistics			
	Mean	SD	Cronbach's α
scale	4.19	0.559	0.776

[4]

Item Reliability Statistics	
	Item-rest correlation
IE1	0.456
IE2	0.470
IE3	0.441
IE4	0.438
IE5	0.426
IE6	0.394
IE7	0.423
IE8	0.426
IE9	0.462
IE10	0.522

Ansiedad matemática

Scale Reliability Statistics			
	Mean	SD	Cronbach's α
scale	1.92	0.756	0.921

[4]

Item Reliability Statistics	
	Item-rest correlation
AM20	0.613
AM1	0.587
AM2	0.538
AM3	0.581
AM4	0.543
AM5	0.582
AM6	0.495
AM7	0.619
AM8	0.614
AM9	0.604
AM10	0.609
AM11	0.567
AM12	0.602
AM13	0.536
AM14	0.565
AM15	0.567
AM16	0.576
AM17	0.644
AM18	0.630
AM19	0.599

El análisis de fiabilidad reveló una alta consistencia interna en las escalas, con un alfa de Cronbach en el rango de 0.776 (inteligencia emocional) a 0.921 (ansiedad matemática). Estos resultados sugieren una correlación positiva y consistente entre los ítems de las escalas en general.

Aunque se observaron algunas correlaciones ítem-resto por debajo de 0.5 para ciertos ítems, lo cual podría plantear cuestiones sobre su coherencia con el resto de la escala, el alfa de Cronbach indica una buena consistencia interna en general. Esto sugiere que los instrumentos utilizados son en gran medida fiables y válidos. No obstante, es importante examinar cuidadosamente estos ítems para asegurar su relevancia y coherencia con el constructo que se está midiendo. Considerar la posibilidad de realizar ajustes en la formulación o explorar la inclusión de ítems adicionales en futuras investigaciones puede contribuir a mejorar aún más la validez y fiabilidad de la escala.

En relación con la prueba de matemáticas, el coeficiente alfa de Cronbach registrado fue de 0.626 para 3º y 0.618 para 4º.

Tabla 6.9*Confiabilidad prueba de matemáticas 3° y 4° correlación ítem-resto**Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)*

3°		4°	
Scale Reliability Statistics		Scale Reliability Statistics	
Cronbach's α		Cronbach's α	
scale	0.626	scale	0.618
[3]		[3]	
Item Reliability Statistics		Item Reliability Statistics	
Item-rest correlation		Item-rest correlation	
PM1	0.243	PM1	0.269
PM2	0.311	PM2	0.295
PM3	0.308	PM3	0.259
PM4	0.233	PM4	0.288
PM5	0.472	PM5	0.327
PM6	0.413	PM6	0.289
PM7	0.409	PM7	0.317
PM8	0.245	PM8	0.433
PM9	0.273	PM9	0.253
PM10	0.119	PM10	0.219

Aunque la mayoría de las correlaciones ítem-resto en las pruebas son menores a 0.3, el alfa de Cronbach mayor a 0.6 indica una consistencia interna moderada en la escala en su conjunto. De aquí que se considere la relevancia y el contenido de cada ítem en relación con el constructo que se está midiendo, ya que algunos ítems pueden ser más importantes o relevantes que otros a pesar de sus correlaciones ítem-resto más bajas. Por lo tanto, se realizó un análisis de eliminación de un ítem para ver si el alfa de Cronbach mejora:

Tabla 6.10

Confiabilidad prueba de matemáticas 3° y 4° correlación ítem-resto, eliminando ítem.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

3°

Scale Reliability Statistics	
Cronbach's α	
scale	0.626

[3]

Item Reliability Statistics		
	Item-rest correlation	If item dropped
		Cronbach's α
PM1	0.243	0.612
PM2	0.311	0.598
PM3	0.308	0.598
PM4	0.233	0.617
PM5	0.472	0.563
PM6	0.413	0.584
PM7	0.409	0.572
PM8	0.245	0.613
PM9	0.273	0.606
PM10	0.119	0.642

4°

Scale Reliability Statistics	
Cronbach's α	
scale	0.618

[3]

Item Reliability Statistics		
	Item-rest correlation	If item dropped
		Cronbach's α
PM1	0.269	0.602
PM2	0.295	0.592
PM3	0.259	0.600
PM4	0.288	0.593
PM5	0.327	0.589
PM6	0.289	0.593
PM7	0.317	0.587
PM8	0.433	0.554
PM9	0.253	0.604
PM10	0.219	0.613

Como se puede observar, en el caso de 3°, el alfa experimenta una ligera mejora si se eliminara el ítem 10, mientras que en el caso de 4°, el alfa no muestra mejoría si se elimina alguno de sus ítems. Por tanto, para efectos de este análisis, se optará por mantener todos los ítems por sus contribuciones individuales y en comparación con los demás ítems en la prueba.

Cabe mencionar, que las preguntas de cada prueba fueron diseñadas y escogidas a partir de la información proporcionada por los maestros y alumnos en la fase cualitativa, basándose en exámenes similares aplicados en los colegios a través de la prueba ENLACE (SEP, 2013) y de pruebas utilizadas en el colegio del piloto, además de retroalimentación de los maestros que participaron en esa fase. Por lo tanto, se considera importante mantener la prueba como está y considerar ajustes con la inclusión de otros ítems para futuros estudios.

Finalmente, se llevó a cabo un Análisis de Componentes Principales de cada instrumento con la prueba de esfericidad de Bartlett y el método de rotación Oblimin.

Creencias y expectativas sobre las matemáticas

Tabla 6.11

Análisis Componentes Principales Creencias y Expectativas.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Component Loadings			
	Component		Uniqueness
	1	2	
CE1	0.861		0.296
CE2	0.822		0.366
CE3	0.735		0.403
CE4	0.662		0.501
CE5		0.665	0.601
CE6		0.683	0.487
CE7		0.727	0.481
CE8		0.749	0.505
CE9		0.518	0.510
CE10	0.336	0.509	0.454
CE11	0.528		0.667

Note. 'oblimin' rotation was used

[3]

Component Statistics

Summary

Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	3.03	27.6	27.6
2	2.70	24.5	52.1

Assumption Checks

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
4194	55	<.001

Con respecto a la estructura del instrumento utilizado (Wigfield, A. & Eccles, J. S., 2000) este consta de tres componentes: 1. Creencias sobre habilidades (reactivos CE1, CE2, CE3), 2. Expectativas (reactivos CE4 y CE11), y 3. Utilidad, importancia e interés (reactivos CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10). El análisis factorial realizado con rotación oblimin revela que los ítems del instrumento de Wigfield y Eccles (2000) se agrupan en dos factores principales, que corresponden bien con los componentes teóricos del instrumento: creencias sobre habilidades, expectativas, y utilidad, importancia e interés. Los ítems CE1, CE2 y CE3, que miden creencias sobre habilidades matemáticas, junto con los ítems CE4 y CE11, que miden expectativas, cargan predominantemente en el primer factor. Este agrupamiento es coherente con la teoría subyacente

del instrumento. Sin embargo, el ítem CE11 muestra una carga baja y una alta unicidad, sugiriendo que podría beneficiarse de una revisión.

Por otro lado, los ítems CE5 a CE10, que miden utilidad, importancia e interés, se agrupan en el segundo factor. El ítem CE10 carga en ambos factores, indicando que captura aspectos tanto de las expectativas como de la utilidad e importancia percibida, actuando como un puente entre las dos dimensiones.

Las estadísticas del análisis muestran que estos dos factores explican conjuntamente el 52.1% de la varianza total. Además, el Test de Esfericidad de Bartlett confirma la adecuación del análisis factorial ($\chi^2 = 4194$, $df = 55$, $p < .001$).

En conclusión, el análisis factorial confirma la estructura teórica del instrumento, con una buena correspondencia entre los ítems y sus dimensiones teóricas. Sin embargo, algunos ítems como CE11 podrían requerir ajustes para mejorar su alineación con los constructos medidos, sugiriendo la necesidad de una revisión continua para mantener la validez y fiabilidad del instrumento.

Autoeficacia percibida

Tabla 6.12

Análisis Componentes Principales Autoeficacia percibida.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Component Loadings

	Component	
	1	Uniqueness
AP1	0.696	0.516
AP2	0.656	0.569
AP3	0.720	0.482
AP4	0.637	0.594
AP5	0.651	0.577
AP6	0.625	0.610
AP7	0.689	0.525
AP8	0.640	0.591
AP9	0.737	0.457
AP10	0.688	0.527

Note. 'oblimin' rotation was used

[3]

Component Statistics

Bartlett's Test of Sphericity			% of Variance	Cumulative %
χ^2	df	p		
3929	45	<.001	45.5	45.5

El análisis factorial realizado con rotación oblimin muestra que los ítems del instrumento de Zimmerman, Bandura y Martínez-Pons (1992) se agrupan en un único componente principal, consistente con la estructura teórica del instrumento, que mide la autoeficacia para el aprendizaje autorregulado. Las cargas factoriales para los ítems AP1 a AP10 son todas superiores a 0.6, indicando una fuerte asociación con este componente, mientras que las unicidades varían, con AP3 y AP9 mostrando las menores unicidades, sugiriendo menos varianza específica o error en comparación con otros ítems. El componente único explica el 45.5% de la varianza total, lo que refleja una buena consistencia interna del instrumento. El Test de Esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 3929$, $df = 45$, $p < .001$) confirma la adecuación del análisis factorial, indicando que las correlaciones entre los ítems son suficientemente grandes. Estos resultados sugieren que los ítems son coherentes y contribuyen significativamente al constructo medido, validando la estructura del instrumento de autoeficacia para el aprendizaje autorregulado. Sin embargo, siempre es útil considerar la posibilidad de añadir o revisar ítems para mejorar aún más la precisión y fiabilidad del instrumento.

Motivación

Tabla 6.13

Análisis Componentes Principales Motivación.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Component Loadings			
	Component		Uniqueness
	1	2	
MO1	0.636	0.559	
MO2	0.673	0.447	
MO3	0.651	0.521	
MO4	0.778	0.393	
MO5	0.848	0.346	
MO6	0.757	0.393	
MO7	0.465	0.664	
MO8	0.502	0.591	
MO9	0.820	0.333	
MO10	0.860	0.281	
MO11	0.730	0.501	

Note. 'oblimin' rotation was used

[3]

Component Statistics

Summary

Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	3.14	28.6	28.6
2	2.83	25.7	54.3

Assumption Checks

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
4533	55	<.001

El análisis factorial realizado con rotación oblimin revela que los ítems del instrumento desarrollado por Conesa y Duñabeitia (2022), que consta de tres componentes teóricos: regulación externa (reactivos MO1 a MO5), regulación identificada (reactivos MO6 a MO8) y motivación intrínseca (reactivos MO9 a MO11), se agrupan en dos componentes principales. Los ítems MO1 a MO5, que miden regulación externa, muestran altas cargas en el Componente 1. Los ítems MO6 a MO8, correspondientes a la regulación identificada, y los ítems MO9 a MO11, que miden motivación intrínseca, se distribuyen entre ambos componentes, con MO9 y MO10 mostrando cargas particularmente altas en el Componente 2. Las estadísticas del análisis muestran que estos dos componentes explican conjuntamente el 54.3% de la varianza total, con el Componente 1 explicando el 28.6% y el Componente 2 el 25.7%. El Test de Esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 4533$, df

= 55, $p < .001$) confirma la adecuación del análisis factorial, indicando que las correlaciones entre los ítems son suficientemente grandes.

En resumen, el análisis factorial confirma la estructura teórica del instrumento hasta cierto punto, identificando dos componentes que reflejan adecuadamente las dimensiones de regulación externa y una combinación de regulación identificada y motivación intrínseca. Algunos ítems, como MO10, muestran alta unicidad y podrían requerir revisión para mejorar su alineación con los constructos medidos. Estos resultados sugieren que, aunque el instrumento es en gran medida robusto, la consideración de ajustes o adiciones de ítems podría mejorar aún más su validez y fiabilidad.

Inteligencia emocional

Tabla 6.14

Análisis Componentes Principales Inteligencia Emocional.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Component Loadings

	Component		Uniqueness
	1	2	
IE1	0.587		0.627
IE2	0.669		0.554
IE3		0.663	0.547
IE4		0.749	0.475
IE5	0.519		0.663
IE6	0.755		0.498
IE7		0.631	0.590
IE8		0.612	0.593
IE9	0.326	0.402	0.633
IE10	0.587		0.541
IE11	0.407		0.699

Note. 'oblimin' rotation was used

[3]

Component Statistics

Summary

Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	2.38	21.6	21.6
2	2.20	20.0	41.6

Assumption Checks

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
2197	55	<.001

El análisis factorial realizado con rotación oblimin para los ítems del instrumento de Davies et al. (2010), que mide cinco componentes de la inteligencia emocional: apreciación de las propias emociones (reactivos IE1 y IE2), apreciación de las emociones de otros (IE3 y IE4), regulación de las propias emociones (IE5 y IE6), regulación de las emociones de otros (IE7, IE8), utilización de las emociones (IE9, 10, y 11), revela que estos se agrupan en dos componentes principales. Los ítems IE1, IE2, IE5, IE6, IE9, IE10 e IE11, relacionados con la apreciación y regulación de las propias emociones, así como la utilización de las emociones, se agrupan en el primer componente. Por otro lado, los ítems IE3, IE4, IE7 e IE8, que miden la apreciación y regulación de las emociones de otros, se agrupan en el segundo componente. Estos dos componentes explican conjuntamente el 41.6% de la varianza total, y el Test de Esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 2197$, $df = 55$, $p < .001$) confirma la adecuación del análisis. Aunque las cargas factoriales son generalmente altas, algunos ítems como IE9 e IE11 presentan mayores unicidades, sugiriendo la necesidad de revisar estos ítems. Aunque el instrumento es robusto, podría beneficiarse de ajustes adicionales para asegurar que todos los componentes teóricos sean medidos de manera efectiva.

Ansiedad matemática

Tabla 6.15

Análisis Componentes Principales Ansiedad Matemática.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Component Loadings			
	Component		Uniqueness
	1	2	
AM1	0.416		0.630
AM2	0.777		0.520
AM3	0.466		0.616
AM4	0.691		0.583
AM5	0.642		0.557
AM6	0.593		0.651
AM7	0.646		0.513
AM8	0.707		0.499
AM9	0.646		0.557
AM10	0.521		0.583
AM11		0.743	0.486
AM12		0.588	0.529
AM13		0.380	0.650
AM14	0.496		0.628
AM15		0.794	0.443
AM16		0.537	0.589
AM17	0.458	0.301	0.537
AM18	0.340	0.439	0.516
AM19		0.773	0.421
AM20		0.560	0.533

Note. 'oblimin' rotation was used
[3]

Component Statistics

Summary			
Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	5.08	25.4	25.4
2	3.88	19.4	44.8

Assumption Checks

Bartlett's Test of Sphericity		
χ^2	df	p
8653	190	<.001

El análisis de componentes principales de la escala de ansiedad matemática reveló dos componentes significativos. El componente 1 explica el 25.4% de la varianza total en los datos, mientras que el componente 2 explica el 19.4%. En conjunto, estos dos componentes explican el 44.8% de la varianza total en los datos. Las cargas de componentes indican una fuerte asociación entre los ítems y los componentes correspondientes, lo que permite identificar los aspectos específicos de la ansiedad matemática capturados por cada componente. La rotación 'oblimin' sugiere una posible correlación entre los componentes, indicando una estructura compleja en los datos. Además, la prueba de esfericidad de Bartlett arrojó un resultado significativo ($\chi^2 = 8653$, $df = 190$, $p < .001$), respaldando la adecuación del uso del análisis de componentes principales en este estudio.

Así mismo, la escala utilizada SEMA de Wu, et al. (2012) contiene dos componentes conceptos numéricos (ansiedad de procesamiento numérico) y situaciones que involucran la ejecución de

matemáticas (ansiedad situacional y de rendimiento). De acuerdo con el ACP, el componente 1 de este análisis incluye a los reactivos del componente 1 del instrumento, y también los reactivos 14, 17 y 18 aportan información a este componente. Mientras que los reactivos del componente 2 del instrumento corresponden al componente 2 del ACP.

Con respecto a las pruebas de matemáticas, los Análisis de Componentes Principales muestran que existen más de dos componentes en cada una. El porcentaje de varianza explicada es de 46% para la prueba de 3º y de 44.6% para 4º, que se podría considerar adecuado dado que los componentes extraídos tienen una interpretación clara y coherente que se alinea con los temas que se busca evaluar.

Tabla 6.16

Análisis Componentes Principales Pruebas de Matemáticas.

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

3º

	Component			Uniqueness
	1	2	3	
PM1	0.566		0.313	0.588
PM2	0.670			0.565
PM3	0.631			0.619
PM4			-0.462	0.595
PM5	0.574			0.537
PM6	0.454	0.383		0.520
PM7	0.498			0.593
PM8		0.738		0.454
PM9		0.632		0.575
PM10			0.807	0.306

Note. 'oblimin' rotation was used

[3]

Component Statistics

Summary			
Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	2.11	21.1	21.1
2	1.46	14.6	35.6
3	1.08	10.8	46.5

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
572	45	<.001

4º

	Component			Uniqueness
	1	2	3	
PM1		0.719		0.499
PM2	0.719			0.501
PM3		0.582		0.581
PM4		0.622	0.342	0.468
PM5			0.481	0.600
PM6	0.378	0.387		0.638
PM7	0.561			0.661
PM8	0.587			0.537
PM9	0.535			0.713
PM10			0.803	0.344

Note. 'oblimin' rotation was used

[3]

Component Statistics

Summary			
Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	1.74	17.4	17.4
2	1.56	15.6	33.0
3	1.16	11.6	44.6

Bartlett's Test of Sphericity

χ^2	df	p
572	45	<.001

6.2.5. Análisis de correlaciones entre variables emocionales y rendimiento

Con esta información se realizó un análisis de correlación entre las variables mostradas, para entender la dirección y fuerza de las relaciones.

Tabla 6.17

Matriz de correlaciones variables emocionales y rendimiento

Análisis utilizando Jamovi (versión 2.4.8)

Variables	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
Creencias y apreciaciones de valor	---	---	---	---	---	---
Autoeficacia percibida	0.804*** p<.001	---	---	---	---	---
Motivación intrínseca	0.594*** p<.001	0.669*** p<.001	---	---	---	---
Inteligencia emocional	0.477*** p<.001	0.534*** p<.001	0.528*** p<.001	---	---	---
Ansiedad matemática	-0.391*** p<.001	-0.424*** p<.001	-0.268*** p<.001	-0.258*** p<.001	---	---
Rendimiento matemático	0.191*** p<.001	0.173*** p<.001	0.084** p=0.003	0.045 p=0.121	-0.350*** p<.001	---

*Nota: Rho de Spearman; *p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001*

La matriz de correlación revela que la ansiedad matemática muestra relaciones significativas con varias variables clave. Entre ellas, la autoeficacia percibida presenta la correlación más fuerte con la ansiedad matemática, con un valor de $r=-0.424$ ($p<0.001$), indicando una relación negativa moderada y significativa. Esto sugiere que un mayor nivel de autoeficacia percibida se asocia con una menor ansiedad matemática. De manera similar, las creencias y expectativas tienen una correlación de $r=-0.391$ ($p<0.001$), también reflejando una relación negativa moderada y significativa. Además, el rendimiento matemático está negativamente correlacionado con ansiedad matemática con un valor de $r=-0.350$ ($p<0.001$), lo cual indica que un mayor rendimiento matemático se relaciona con una menor ansiedad matemática. Por último, aunque con una correlación más baja, la inteligencia

emocional presenta un valor de $r=-0.258$ ($p<0.001$), sugiriendo que una mayor inteligencia emocional está asociada con una reducción en la ansiedad matemática.

La prueba de matemáticas tiene correlaciones positivas significativas con las creencias ($r = 0.191$, $p < .001$) y la autoeficacia percibida ($r = 0.173$, $p < .001$), y una correlación negativa significativa con la ansiedad matemática ($r = -0.350$, $p < .001$). En resumen, estas correlaciones destacan la influencia significativa de la ansiedad matemática y la autoeficacia en el rendimiento de los estudiantes.

Dado que el examen de matemáticas es diferente para cada grado, se estandarizó la variable de rendimiento matemático considerando la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

donde:

- Z valor estandarizado de resultado de la prueba de matemáticas
- x valor del resultado de la prueba de matemáticas
- μ promedio de la prueba de matemáticas
- σ desviación estándar de la prueba de matemáticas

De la misma manera se procedió para 4º grado. Con estos datos, se corrió de nuevo la matriz de correlaciones encontrando que no hay cambios en cuanto a la intensidad, dirección y significancia estadística de las variables, por lo que se manejará en los siguientes análisis el rendimiento original. Adicionalmente, como ya se indicó, las preguntas de cada prueba fueron diseñadas y escogidas a partir de la información proporcionada por los maestros y alumnos en la fase cualitativa, basándose en exámenes similares aplicados en los colegios a través de la prueba ENLACE (SEP, 2013) y de pruebas utilizadas en el colegio del piloto, además de retroalimentación de los maestros que participaron en esa fase. Por lo tanto, se considera importante mantener la prueba como está y considerar ajustes con la inclusión de otros ítems para futuros estudios.

6.2.6. Análisis ansiedad matemática y habilidades emocionales

Específicamente, analizando el factor de correlación del rendimiento de matemáticas con la ansiedad matemática ($\rho_s = -0.350^{***}$), se observa que existe una relación inversamente proporcional entre estas variables, es decir, a mayor presencia de ansiedad matemática menor rendimiento (Ver Tabla 6.17).

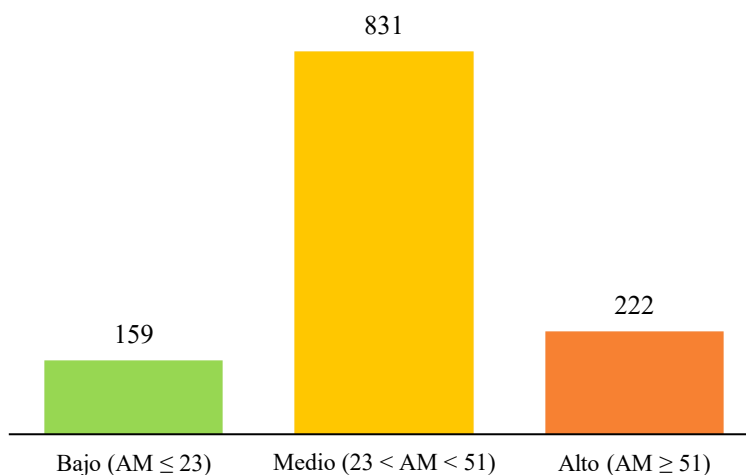
Siguiendo el enfoque de Wu et al. (2012), quienes diseñaron la escala para medir este fenómeno y que fue la utilizada en el presente estudio, así como el aplicado posteriormente por Sánchez-Pérez et al. (2021), se consideró una desviación estándar por encima de la media como umbral para identificar a los que tienen ansiedad matemática. El promedio de ansiedad matemática de la muestra fue de 37.40 con una desviación estándar de ± 14.21 , por lo tanto, el punto de corte que se podría considerar para facilitar los análisis se encuentra en 51.61 puntos. De esta forma, 222 estudiantes obtuvieron un valor de ansiedad matemática de 51 o mayor, por lo tanto se considera que tienen ansiedad matemática, y representan el 18% de toda la población ($n = 1212$). Este valor es similar al obtenido en la prueba piloto, donde el porcentaje de niños que presentaron ansiedad matemática fue de 14%.

Sin embargo, es importante señalar que dado que la ansiedad matemática no es una condición dicotómica, sino un fenómeno que se manifiesta en distintos grados de intensidad, en lugar de establecer un punto de corte único como se mostró para distinguir entre estudiantes con y sin ansiedad matemática, se pueden definir rangos que permiten clasificar los niveles de ansiedad en tres categorías: bajo, medio y alto, tomando como referencia la media y la desviación estándar. La clasificación por rangos ofrece una representación más realista de la distribución de los puntajes, permitiendo identificar tanto a los estudiantes con niveles elevados de ansiedad como a aquellos con síntomas moderados o incipientes. En la Figura 6.12 se muestra la frecuencia de estudiantes dentro de cada uno de estos niveles

Figura 6.12

Estudiantes con diferentes niveles de ansiedad matemática (n = 1 212)

Elaboración propia



A continuación, se realizará un análisis estratificado de las variables, desglosándolas por sexo, rendimiento (aprobados y reprobados), grado y colegio, centrándose en los estudiantes que presentaron niveles altos de ansiedad matemática ($n = 222$). El objetivo es identificar posibles relaciones entre las distintas habilidades evaluadas y la presencia de esta forma elevada de ansiedad, ya que estos alumnos podrían estar en mayor riesgo de distanciarse progresivamente de las matemáticas, debido a las experiencias negativas que reportan al enfrentarse a tareas o situaciones escolares relacionadas con esta asignatura. Si bien este análisis se focaliza en quienes presentan ansiedad alta, se reconoce que también dentro del grupo con ansiedad media pueden existir estudiantes que atraviesan episodios de tensión o malestar relevantes. La exploración de estos casos se dejará para futuros análisis con el fin de ampliar la comprensión del fenómeno en distintos niveles de intensidad.

Análisis por sexo: Estudiantes con ansiedad matemática

La Tabla 6.18 muestra la desagregación de la muestra (n = 1212) por sexo e identificando aquellos alumnos que presentaron ansiedad matemática:

Tabla 6.18

Alumnos con ansiedad matemática divididos por sexo

Elaboración propia

Sexo	Total (n = 1,212)	Rendimiento matemático Promedio (SD)	Ansiedad matemática Promedio (SD)	Alumnos con Ansiedad Matemática (AM ≥ 51)	%
Niñas	634	5.6 (±2.02)	38.6 (±14.02)	126	19.9%
Niños	578	6.1 (±2.08)	36.1 (±14.31)	96	16.6%
Total	1,212	5.9 (±2.06)	37.4 (±14.21)	222	18.3%

El análisis de la tabla revela que de una muestra de 1,212 alumnos, 222 (18.3%) presentan ansiedad matemática, con una mayor prevalencia entre las niñas (19.9%) comparado con los niños (16.6%). Las niñas corresponden al 52.3% de la población (N = 1,212) y representan el 56.8% del grupo con ansiedad matemática (n = 222), mientras que los niños, representan el 47.7% de la muestra (n = 1,212), y constituyen el 43.2% del grupo con ansiedad matemática (n = 222).

Así mismo, el promedio en el rendimiento matemático se ve afectado, las niñas con ansiedad matemática obtienen un promedio de 4.64 y los niños con ansiedad de 4.94, como muestra la Tabla 6.19.

Tabla 6.19

Ansiedad matemática y rendimiento en alumnos con ansiedad matemática por sexo (n = 222)

Elaboración propia

Sexo	Ansiedad matemática		Rendimiento matemático	
	Promedio	sd	Promedio	sd
Niñas	61.02	±9.0655	4.64	±2.0423
Niños	61.32	±10.0247	4.94	±2.1766
<i>Media global (n = 1212)</i>	37.4	±14.2130	5.9	±2.0654

Comparando el promedio alcanzado de las habilidades emocionales en cada grupo de sexo se observa lo siguiente:

Tabla 6.20

Promedio de habilidades emocionales en alumnos con ansiedad matemática por sexo (n = 1212)

Elaboración propia

SEXO	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática
Femenino	44.75	39.54	44.16	46.55	38.62
Masculino	46.15	41.20	45.09	46.69	36.07
% dif.	3.14%	4.20%	2.09%	0.31%	-6.60%
t-student	1.28E-04***	8.24E-06***	0.0229*	0.6587	0.0018**

Existen diferencias significativas entre niños y niñas, en creencias y expectativas, autoeficacia percibida y ansiedad matemática. Los hombres tienden a superar a las mujeres en creencias y expectativas y autoeficacia percibida, mientras que las mujeres muestran mayores niveles de ansiedad matemática. Sin embargo, no hay diferencias significativas en motivación e inteligencia emocional, lo que indica que estos atributos son similares entre hombres y mujeres en este estudio.

Análisis de rendimiento: Alumnos con ansiedad matemática aprobados y reprobados

Adicionalmente, se analizó la muestra de niños con ansiedad matemática ($AM \geq 51$, $n = 222$) y su desempeño en matemáticas, segmentándola entre aquellos que aprobaron el examen, con calificaciones de 6 o más, y los que obtuvieron menos de 6. Se encontró que el 31% de los estudiantes con ansiedad matemática aprobaron, alcanzando un promedio de 7.3. Este resultado indica que, a pesar de la ansiedad, un grupo de los alumnos es capaz de aprobar, como se documenta en la Tabla 57. Si se compara contra la muestra total ($n = 1212$), representan el 5.6%.

Tabla 6.21

Resultado prueba de matemáticas en alumnos con ansiedad matemática (n = 222)

Elaboración propia

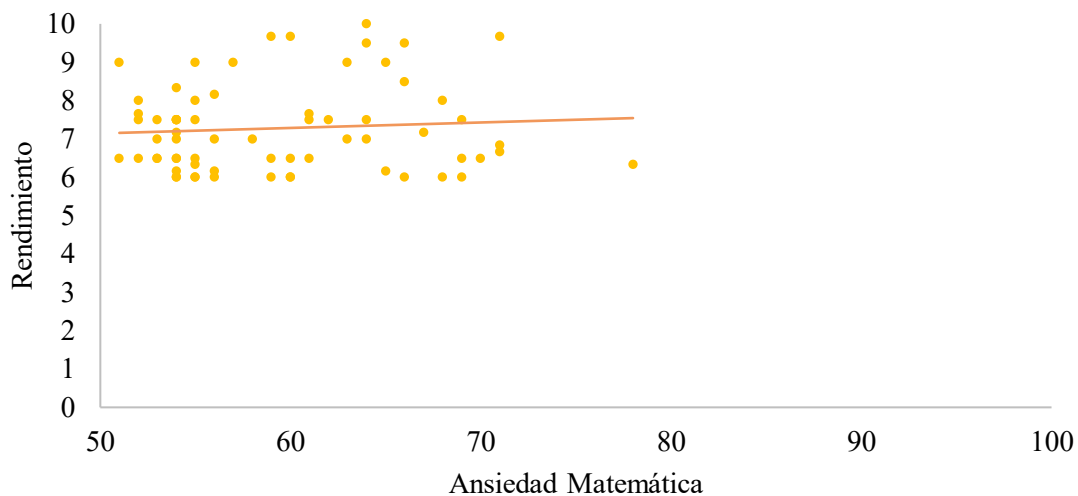
Group	N	%	Ansiedad matemática Promedio (SD)	Rendimiento matemático Promedio (SD)
Score \geq 6	68	31%	59.4 (\pm 6.4)	7.3 (\pm 1.1)
Score $<$ 6	154	69%	61.9 (\pm 10.5)	3.7 (\pm 1.3)
Total	222	dif.	4.34%	- 49.73%
t-student			0.0618	9.44E-50***

La gráfica de la Figura 6.13 muestra el comportamiento del rendimiento vs. ansiedad matemática de los niños que aprobaron, donde se observa una tendencia positiva, donde a mayor ansiedad mejora el rendimiento.

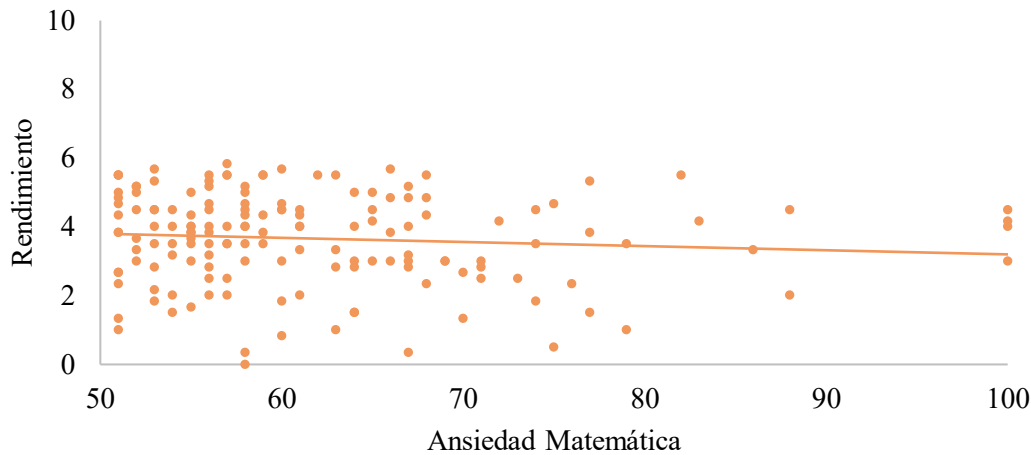
Figura 6.13

Alumnos con ansiedad matemática que aprobaron (n = 68)

Elaboración propia



En cambio, los niños que reprobaron muestran un comportamiento similar al resto de toda la muestra donde a mayor ansiedad matemática, menor rendimiento, como se muestra en la gráfica de la Figura 6.14.

Figura 6.14*Alumnos con ansiedad matemática que reprobaron (n = 154)**Elaboración propia*

Complementando el análisis, se revisó el perfil socioemocional de estos subgrupos de alumnos con ansiedad que aprobaron y reprobaron, para ver si existen diferencias entre sus habilidades emocionales que pudieran ayudar a que el desempeño sea bueno, aún con ansiedad. Sin embargo, se observa que no hay diferencia significativa entre ambos grupos en las diferentes habilidades (ver Tabla 6.22). Adicionalmente, los promedios de cada habilidad son menores a la media global de la muestra, indicando un bajo desarrollo emocional en general de estas variables.

Tabla 6.22

Diferencia puntajes promedio de variables emocionales entre alumnos con ansiedad matemática que reprobaron y los que aprobaron la prueba de matemáticas (n = 222)

Elaboración propia

Rendimiento matemático	n	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional
Promedio \geq 6	68	41.6	36.3	42.1	44.7
Promedio $<$ 6	154	41.9	36.4	41.9	44.8
Dif.		0.78%	0.43%	-0.48%	0.11%
t-student		0.7594	0.8781	0.8529	0.9587
<i>Media global</i>	<i>1212</i>	<i>45.42</i>	<i>40.33</i>	<i>44.60</i>	<i>46.62</i>
<i>sd</i>		± 6.40	± 6.50	± 7.06	± 5.63

Análisis por grado: Alumnos con ansiedad matemática de 3° y 4°

A partir de la muestra de niños con ansiedad matemática (n = 222), segmentada por grado, los análisis estadísticos no revelan diferencias significativas en los puntajes promedio de las habilidades emocionales, como se evidencia al realizar la prueba t-student presentada en la Tabla 6.23. No obstante, es importante señalar que el número de niños de tercer grado que presentan ansiedad matemática es ligeramente mayor que el de cuarto grado. Además, se observa que el rendimiento en las pruebas de matemáticas es insuficiente (menor a 6 de calificación) para ambos subgrupos.

Tabla 6.23

Diferencia puntajes promedio de variables emocionales entre alumnos de 3° y 4° con ansiedad matemática (n = 222)
Elaboración propia

Grado	n		Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
Tercero	146	Promedio	41.7	36.8	42.2	44.8	61.7	4.61
		sd	±7.60	±6.99	±7.17	±6.77	±9.53	±2.11
Cuarto	76	Promedio	41.99	35.53	41.47	44.75	60.0	5.07
		sd	±6.45	±6.83	±7.98	±6.50	±9.31	±2.06
		%dif.	0.7%	-3.6%	-1.6%	-0.1%	-2.8%	10.1%
		t-student	0.7782	0.1833	0.5217	0.9740	0.1964	0.1180

Análisis global: Habilidades de alumnos con ansiedad matemática alta y baja (n = 1212)

Finalmente, partiendo de la muestra total (n = 1212), sin diferenciar por sexo y analizando cada variable y el promedio alcanzado en ambos grupos se encuentran los siguientes valores (ver Tabla 6.24).

Tabla 6.24

Promedio de puntaje obtenido en las habilidades emocionales y el rendimiento matemático (n = 1212)

Elaboración propia

Grupo	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
Alumnos con AM \geq 51 n = 222						
Promedio	41.80	36.39	41.92	44.77	61.15	4.77
sd	± 7.21	± 6.95	± 7.45	± 6.66	± 9.47	± 2.10
Alumnos con AM < 51 n= 990						
Promedio	46.23	41.21	45.21	47.03	32.07	6.10
sd	± 5.91	± 6.06	± 6.84	± 5.29	± 8.50	± 2.12
% dif. promedios	11%	13%	8%	5%	-48%	28%
t-student	2.20E-21***	1.87E-24***	2.76E-10***	5.46E-08***	1.36E-18***	
<i>Media global</i>	<i>45.42</i>	<i>40.33</i>	<i>44.60</i>	<i>46.62</i>	<i>37.40</i>	<i>5.85</i>
sd	± 6.40	± 6.50	± 7.06	± 5.63	± 14.21	± 2.07

Primeramente, se muestran los promedios en el grupo de estudiantes con ansiedad matemática y luego los de los estudiantes sin ansiedad. Como se observa, en el caso de las variables de habilidades emocionales, existe una diferencia positiva entre los estudiantes sin ansiedad y los estudiantes con ansiedad. Tanto en las creencias y expectativas, como autoeficacia percibida, motivación, e inteligencia emocional, hay un promedio menor en los estudiantes que presentan ansiedad matemática y los que no tienen. La diferencia en la ansiedad matemática promedio es del 48%, es decir que los estudiantes con ansiedad matemática respondieron sentir miedo o preocupación al doble de situaciones y problemas expuestos en la escala utilizada, que los estudiantes que no presentan ansiedad. Y no sólo esto, sino que se refleja en el resultado de la

prueba de matemáticas, donde el promedio de los estudiantes con ansiedad alcanza un nivel de reprobado (PMT = 4.77), y los que no tienen ansiedad matemática si lo aprueban (PMT = 6.10).

Por lo tanto, estos resultados demuestran que la presencia de ansiedad va acompañada de un bajo nivel de habilidades socioemocionales, al menos las consideradas en este estudio, probablemente repercutiendo en el rendimiento de matemáticas de manera negativa.

Para corroborar que estas diferencias fueran significativas, se realizó la prueba de t-student, cuyo valor es cercano a cero, lo que significa que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos analizados.

Análisis por colegio: ansiedad matemática

Por último, se realizó el análisis de los promedios totales de las variables emocionales y del rendimiento segmentando por colegio, con la intención de investigar el porcentaje de alumnos con ansiedad matemática y la relación con el nivel o puntaje promedio de las habilidades emocionales del colegio. La tabla 6.25 muestra el porcentaje de niños con ansiedad matemática por colegio, siendo dos escuelas, una de la Red de Colegios Asociados Jesuitas y el colegio público, las que presentan mayor proporción de niños con ansiedad matemática.

Tabla 6.25

Promedio de puntaje obtenido en las habilidades emocionales y el rendimiento matemático (n = 1212)

Elaboración propia

Colegio*	Alumnos		
	Total	Con ansiedad matemática	%
G	39	11	28.2%
K	73	20	27.4%
E	55	14	25.5%
B	167	38	22.8%
C	211	46	21.8%
J	69	15	21.7%
D	108	22	20.4%
I	101	20	19.8%
A	249	26	10.4%
F	31	3	9.7%

H	109	7	6.4%
Total	1,212	222	18.3%

*Red de colegios: Colegios Jesuitas; Asociados Jesuitas; CNEP CDMX; Público.

Si se ordenan los colegios en función del nivel de ansiedad matemática presente, se observa que el colegio F obtiene el mayor promedio en la prueba de matemáticas con un nivel bajo de ansiedad matemática de 34.2 puntos. Sin embargo, el colegio con el mayor puntaje de ansiedad matemática (K) obtiene un promedio aprobatorio de 6.8 sobre 10. Se analizará este caso en la sección de discusión de resultados.

Tabla 6.26

Relación de ansiedad y rendimiento matemáticos por colegio (n = 1212)

Elaboración propia

Colegio	Total	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
K	73	41.0	6.8
G	39	39.9	5.9
B	167	39.0	5.1
I	101	38.9	5.5
D	108	38.7	5.8
J	69	38.5	4.9
C	211	38.3	5.5
E	55	36.5	5.6
A	249	35.0	6.5
F	31	34.2	7.4
H	109	33.3	6.2

*Red de colegios: Colegios Jesuitas; Asociados Jesuitas; CNEP CDMX; Público.

Si se grafican estas dos variables se observa una tendencia inversamente proporcional como se ha encontrado en los demás análisis. Sin embargo, el colegio K rompe con esta relación. Ver la Figura 6.15. Si este colegio se dejara fuera de la muestra para fines únicamente estadísticos, observamos que la R^2 mejora sustancialmente, confirmando la relación entre ansiedad y rendimiento. Ver Figura 6.16. Sin embargo, dado que es el único colegio público de la muestra se mantendrá para fines de estudio futuro, que se explican en la sección 6.3 Discusión de resultados.

Figura 6.15

Rendimiento matemático vs ansiedad matemática por colegio

Elaboración propia

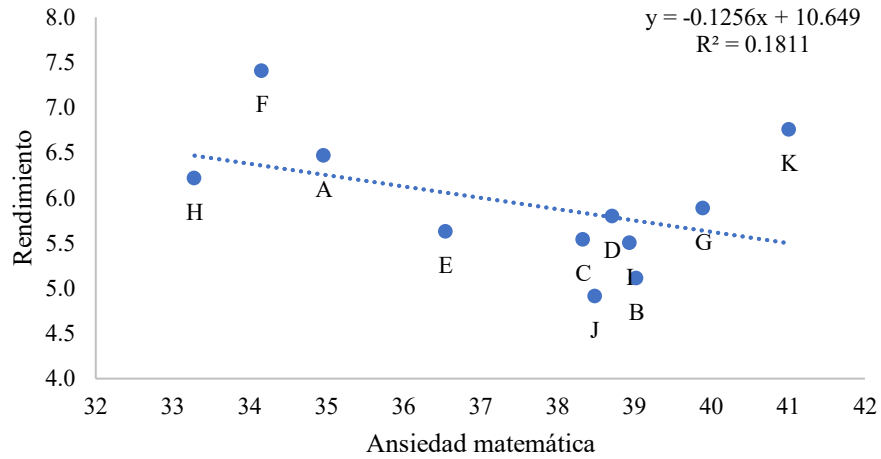
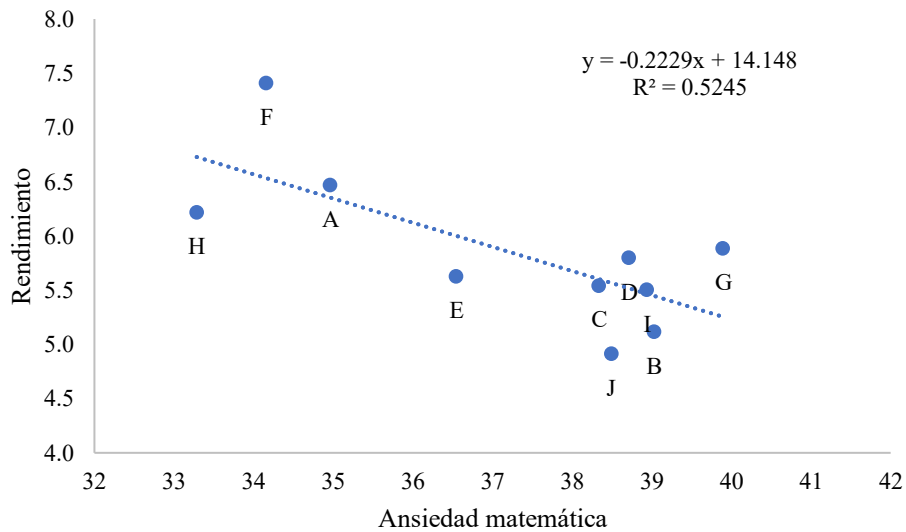


Figura 6.16

Rendimiento matemático vs ansiedad matemática por colegio eliminando el colegio K

Elaboración propia



Con respecto a las habilidades emocionales y cognitivas, el promedio de puntaje del grupo de niños que presentaron ansiedad matemática ($n = 222$), es decir, niños con un nivel de ansiedad superior a 51 puntos, se detallan en la Tabla 6.27.

Tabla 6.27

Promedio puntaje habilidades emocionales y el rendimiento matemático estudiantes con ansiedad matemática por colegio (n = 222)

Elaboración propia

Colegio*	Alumnos con ansiedad matemática	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
G	11	40.27	35.73	43.36	45.91	61.00	4.98
K	20	42.35	34.15	42.45	44.50	59.75	6.72
E	14	41.36	38.21	42.21	43.57	56.93	4.99
B	38	40.84	35.71	40.24	43.42	62.74	3.93
C	46	42.78	38.00	44.17	45.70	64.61	4.57
J	15	41.13	35.60	40.00	42.33	62.00	3.61
D	22	45.09	39.50	43.18	44.86	60.73	4.66
I	20	41.15	34.55	42.40	45.25	59.05	4.51
A	26	40.35	35.50	39.96	45.85	60.27	5.22
F	3	47.67	39.33	45.67	46.67	56.00	7.00
H	7	38.00	32.43	36.29	46.14	53.57	5.19
Total	222	41.80	36.39	41.92	44.77	61.15	4.77
<i>Promedio global</i>	<i>1212</i>	<i>45.42</i>	<i>40.33</i>	<i>44.60</i>	<i>46.62</i>	<i>37.40</i>	<i>5.85</i>

*Red de colegios: Colegios Jesuitas; Asociados Jesuitas; CNEP CDMX; Público.

Se observa que, en general, los colegios con mayores niveles de ansiedad matemática tienden a tener un rendimiento matemático más bajo. Por ejemplo, los colegios B, C y J presentan niveles elevados de ansiedad matemática (62.74, 64.61 y 62.00 respectivamente) y, simultáneamente, muestran los puntajes más bajos en rendimiento matemático (3.93, 4.57 y 3.61).

Además, la proporción de estudiantes ansiosos varía significativamente entre los colegios. Los colegios G y K tienen altos porcentajes de estudiantes ansiosos (28.2% y 27.4%), lo que se refleja en sus niveles elevados de ansiedad matemática y su rendimiento académico inferior al promedio. En contraste, colegios como H y F, que tienen menores porcentajes de estudiantes ansiosos (6.4% y 9.7%), muestran un rendimiento matemático superior al promedio de los demás niños con ansiedad matemática de los colegios. Destaca el colegio F con el puntaje más alto en rendimiento matemático (7.00) y una ansiedad matemática relativamente baja dentro del grupo de alta ansiedad matemática (56.00). A su vez, el colegio F muestra niveles altos en competencias emocionales

(creencias y expectativas, autoeficacia percibida, motivación, inteligencia emocional) en comparación con los demás, lo que sugiere que estas habilidades pueden jugar un papel positivo en el desempeño académico.

Al analizar los datos por red de colegios, se observan varias tendencias significativas. Ver Tabla 6.28. Los colegios asociados a los Jesuitas presentan una amplia variabilidad en términos de ansiedad matemática y rendimiento en matemáticas. Por ejemplo, el Colegio G muestra alta ansiedad matemática y rendimiento moderado, mientras que el Colegio F se destaca por tener baja ansiedad y el mayor rendimiento en matemáticas. En el sector público, el Colegio K tiene alta ansiedad matemática pero un buen rendimiento en matemáticas. Los colegios Jesuitas, en general, muestran niveles altos de ansiedad matemática, con el Colegio B y el Colegio C presentando los niveles más elevados. El rendimiento en matemáticas dentro de esta red varía, pero es generalmente moderado. Los colegios de la red CNEP CDMX tienden a mostrar menor ansiedad matemática en comparación con los colegios Jesuitas. Dentro de esta red, el Colegio H destaca por tener la menor ansiedad matemática. El rendimiento en matemáticas también varía en los colegios CNEP CDMX, con el Colegio J teniendo el menor rendimiento. En resumen, los colegios Jesuitas tienden a tener niveles más altos de ansiedad matemática, lo cual parece influir negativamente en el rendimiento en matemáticas, mientras que los colegios CNEP CDMX, particularmente el Colegio H, muestran la menor ansiedad matemática.

Tabla 6.28

*Promedio puntaje habilidades emocionales y rendimiento matemático de estudiantes con ansiedad matemática por red (n = 222)
Elaboración propia*

Red	Colegio	Creencias y apreciaciones de valor	Autoeficacia percibida	Motivación intrínseca	Inteligencia emocional	Ansiedad matemática	Rendimiento matemático
Jesuitas	Promedio (sd)	42.08 (±1.91)	37.38 (±1.72)	41.95 (±1.83)	44.68 (±1.14)	61.05 (±2.88)	4.67 (±0.49)
Asociados Jesuitas	Promedio (sd)	43.97 (±5.23)	37.53 (±2.55)	44.52 (±1.63)	46.29 (±0.54)	58.50 (±3.54)	5.99 (±1.42)
CNEP CDMX	Promedio (sd)	40.09 (±1.81)	34.19 (±1.62)	39.56 (±3.08)	44.58 (±1.99)	58.21 (±4.28)	4.44 (±0.79)
Público	K	42.35	34.15	42.45	44.50	59.75	6.72
<i>Promedio global</i>	<i>1,212</i>	<i>45.42</i>	<i>40.33</i>	<i>44.60</i>	<i>46.62</i>	<i>37.40</i>	<i>5.85</i>

6.3. Discusión de resultados

Al abordar la etapa de escalamiento de esta investigación, es crucial recordar el objetivo fundamental que ha guiado el estudio desde su inicio. Este trabajo busca explorar la interacción entre habilidades emocionales y cognitivas específicas ante la presencia de ansiedad matemática y su impacto en el rendimiento en matemáticas. El objetivo central de esta investigación es, por lo tanto, responder a la pregunta fundamental planteada:

¿Cómo influyen determinadas habilidades emocionales y cognitivas en la relación entre la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas de estudiantes mexicanos de tercer y cuarto grado de primaria?

Esta fase de escalamiento proporcionó una oportunidad clave para acercar una respuesta. Los resultados obtenidos, que se discutirán a continuación, brindan la evidencia necesaria para afirmar la hipótesis propuesta, que sugiere que un desarrollo deficiente en ciertas habilidades socioemocionales puede incrementar la ansiedad matemática, interfiriendo con el control atencional y la memoria de trabajo, afectando negativamente el rendimiento en matemáticas. Los análisis de toda la población ($n = 1,212$) demuestran que la presencia de ansiedad va acompañada de un bajo nivel de habilidades socioemocionales, probablemente repercutiendo en el rendimiento de matemáticas de manera negativa.

Así mismo, los resultados muestran una diferencia significativa entre los niños con y sin ansiedad matemática. Los niños con ansiedad matemática presentan promedios más bajos en creencias y expectativas, autoeficacia percibida, motivación e inteligencia emocional en comparación con aquellos que no tienen ansiedad. La diferencia en el puntaje promedio de ansiedad matemática (48%) indica que los niños con ansiedad respondieron sentir miedo o preocupación en el doble de situaciones y problemas planteados en la escala utilizada, en comparación con los niños sin ansiedad. Esta ansiedad también se refleja en los resultados de las pruebas de matemáticas, donde los estudiantes con ansiedad obtuvieron un promedio de 4.77, un nivel de reprobado, mientras que aquellos sin ansiedad lograron un promedio de 6.10, alcanzando la aprobación.

Además, el análisis de correlaciones multivariable muestra que existe una correlación estadísticamente significativa entre la ansiedad matemática con las variables emocionales como

son creencias y expectativas, autoeficacia percibida, motivación intrínseca e inteligencia emocional y a su vez con el rendimiento o la prueba de matemáticas. Niveles más altos de ansiedad matemática están asociados con peores resultados en estas áreas. Específicamente, la autoeficacia percibida muestra una correlación significativamente alta con la ansiedad matemática coincidiendo con investigaciones empíricas previas (Pérez-Fuentes et al., 2020; Kaskens et al., 2020; Pajares, & Graham, 1999). Al igual que la autoeficacia, las creencias y expectativas exhiben una correlación estadísticamente significativa e importante con la ansiedad matemática entre todas las variables medidas. Esto deja ver el papel que juegan las percepciones de valor, las creencias y expectativas de acuerdo con la Teoría de Control-Valor de Pekrun al realizar una actividad, en este caso las matemáticas, donde la emoción que generan es negativa, como es la ansiedad matemática (Pekrun, 2006).

Los análisis estadísticos confirman la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados, alineándose con relaciones y comportamientos descritos en la literatura y corroborados por investigaciones previas en otros países. Existe una relación inversamente proporcional entre la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas. Lo cual concuerda con lo encontrado en la prueba piloto y coincide con lo reportado en las investigaciones empíricas (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Krause, 2007; Ching, 2017; Cargnelutti et al., 2017; Caviola et al., 2021; Ching B.H., 2017; Dowker et al., 2016; Harari et al., 2013; Justicia-Galiano et al., 2017; Mammarella et al., 2019; Ramírez, 2016; Suárez-Pellicioni et al., 2016; Tomasetto et al., 2021; Wang et al., 2016).

Cabe mencionar que para definir la ansiedad matemática alta se utilizó el criterio del promedio más una desviación estándar, tal como lo describen Ashcraft, Krause, & Hopko (2007) quienes afirman que presentan ansiedad matemática alta “aquellos individuos cuyo puntaje en ansiedad matemática es al menos una desviación estándar arriba de la media.” Explican que manteniendo el nivel de ansiedad matemática alto de acuerdo con esta definición, el 17% de la población aproximadamente, sería considerada que tiene ansiedad matemática (Berch & Mazzocco, 2016, p. 331), lo cual también coincide con los niveles encontrados en esta investigación donde 222 estudiantes obtuvieron este valor de ansiedad matemática alta y representan el 18% de toda la población ($n = 1212$).

Con respecto al comportamiento de esta relación entre variables cuando se diferencia por sexo, los resultados revelan que las niñas presentan niveles más altos de ansiedad matemática, representando el 56.8% del grupo con alta ansiedad. Esta diferencia afecta el rendimiento, con un promedio

reprobatorio de 5.6 en niñas, mientras que los niños, aprueban. Estos hallazgos coinciden con Beilock et al. (2010) quienes encontraron que las niñas presentan mayor ansiedad matemática que los niños, lo que afecta su rendimiento en matemáticas. Una de las causas identificadas por estos investigadores es que las maestras de sexo femenino transmiten su propia ansiedad matemática a las niñas, exacerbando la ansiedad de éstas y afectando negativamente su desempeño académico. Sin embargo, los docentes que experimentan una alta ansiedad matemática no parecen afectar por igual el rendimiento de niños y niñas. En lugar de ello, su impacto es más evidente en las niñas, ya que contribuyen a reforzar creencias de género sobre quién tiene mayor habilidad para las matemáticas. Si el problema radicara únicamente en la calidad de la enseñanza de estos docentes, se esperaría una relación entre su ansiedad matemática y el desempeño de todo el alumnado, pero los hallazgos sugieren que el efecto es diferenciado y particularmente perjudicial para las niñas. Así mismo, Hembree (1990), en su metaanálisis coincide en que las mujeres obtienen 20 puntos más en puntajes de ansiedad matemática que los hombres en sexto de primaria.

Es interesante mencionar que, a pesar de presentar ansiedad matemática, algunos niños logran un rendimiento arriba del promedio, posiblemente debido a estrategias compensatorias, nivel de autorregulación o motivación. Sin embargo, las diferencias de género también pueden influir en cómo los niños perciben y responden a la ansiedad. Esto se evidencia con las mediciones ya que existen diferencias significativas entre niños y niñas, en creencias y expectativas, autoeficacia percibida, motivación y ansiedad matemática. Los hombres tienden a superar a las mujeres en creencias y expectativas positivas, autoeficacia percibida y motivación, mientras que las mujeres muestran menores niveles de estas variables y mayores niveles de ansiedad matemática. No hay diferencias significativas en inteligencia emocional, lo que indica que estos atributos son similares entre hombres y mujeres en este estudio. Sobre todo, en autoeficacia percibida, al parecer los niños se perciben más capaces ante una tarea matemática, situación que podría explicar el que su ansiedad sea menor al nivel de las niñas.

Entre los subgrupos de estudiantes que presentan ansiedad matemática alta que aprobaron y los estudiantes con ansiedad matemática alta que reprobaron, se encuentra que el valor promedio de cada una de sus habilidades emocionales resultó por debajo de la media global ($n = 1212$). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en las habilidades emocionales de estos dos subgrupos de niños con ansiedad matemática ($n = 222$), apoyando la hipótesis de que la ansiedad matemática se asocia con un bajo desarrollo socioemocional. La falta de diferencias significativas

sugiere que tanto los estudiantes que lograron aprobar como los que no lo hicieron presentan niveles similares de habilidades emocionales, indicando que la ansiedad matemática puede influir negativamente en el desarrollo socioemocional, independientemente del rendimiento académico. El comportamiento del rendimiento vs. ansiedad matemática de los estudiantes que aprobaron presenta una tendencia positiva, donde a mayor ansiedad pareciera mejorar el rendimiento. Sin embargo, aunque no presentan un rendimiento académico negativo, estos estudiantes sí experimentan miedo ante las matemáticas, lo que podría llevar a la evasión de materias relacionadas con las matemáticas y carreras STEM en el futuro (Ashcraft & Moore, 2009). Algunos investigadores indican que la motivación y las estrategias de afrontamiento efectivas pueden permitir que algunos estudiantes con alta ansiedad matemática obtengan buenos resultados (Zhang et al., 2019). Es necesario investigar otros factores o variables para comprender mejor esta dinámica y diseñar estrategias más efectivas de apoyo.

Por otro lado, el análisis por grado muestra que el número de estudiantes con ansiedad matemática es mayor en tercer grado que en cuarto, posiblemente debido a la introducción de nuevos conceptos matemáticos en tercer grado. No se encontraron diferencias significativas en habilidades emocionales entre grados.

Con respecto al rendimiento matemático, los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas coinciden con los resultados de las pruebas estandarizadas aplicadas a nivel nacional PLANEA y Prueba Diagnóstica de MEJOREDU (Ver sección 3.4. Resultados Pruebas Estandarizadas en Matemáticas). Adicionalmente, al analizar estos resultados, se observa que la mayoría de los conceptos difíciles encontrados están relacionados con las operaciones básicas, fracciones y la resolución de problemas. Esto coincide con la percepción de los niños sobre los temas que les resultan más complejos y que, en ciertos momentos, pueden generar ansiedad, temor o estrés al resolverlos, como se evidenció en las entrevistas, especialmente en los participantes del grupo piloto, pero que se repiten en los resultados del escalamiento (Ver Figura 6.3). Así mismo, los reactivos en los que obtuvieron los peores resultados corresponden a aquellos conceptos que requieren un mayor uso de la memoria de trabajo (Ashcraft, 2000). Estos conceptos, al demandar más recursos mentales, se vuelven aún más difíciles de resolver en presencia de ansiedad, lo cual coincide con lo reportado en la literatura (Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft & Krauze, 2007; Ching, 2017; Ramírez et al., 2013; Szczygiel, 2021). Finalmente, con base en los datos analizados hasta el momento, se puede concluir que estos resultados coinciden con los obtenidos en estudios

realizados en otros países. El programa académico de los colegios participantes corresponde al nacional que cubre en general los mismos conceptos. Sin embargo, al no encontrarse diferencias significativas, el que este constructo contenga un factor cultural importante como señalan Lau et al. (2022) y Li et al. (2021) pudiera estar relacionado con otros factores diferentes a los conceptos manejados en clase, y ligados al contexto del salón de clases o la formación del maestro, factores que no fueron incluidos en este proyecto, pero que se considerarán en estudios futuros.

Los datos proporcionados por los maestros también ofrecen una perspectiva valiosa sobre los resultados cuantitativos obtenidos. Un 31% de los maestros considera que ser bueno en matemáticas es una habilidad innata, y la misma proporción cree que la memoria no es necesaria en matemáticas. Estas creencias pueden influir negativamente en la enseñanza y percepción de los estudiantes, generando ansiedad matemática. Además, el 12% de los maestros piensa que un mal rendimiento en matemáticas se debe a la falta de esfuerzo, lo que puede desmotivar a los estudiantes y exacerbar su ansiedad.

Asimismo, aunque la motivación de los estudiantes es alta de acuerdo con la percepción de los maestros, consideran que existen factores de desmotivación, como la presión por calificaciones y dificultades personales. La falta de conocimiento sobre la ansiedad matemática entre los maestros, junto con la observación de comportamientos ansiosos en los estudiantes, subraya la necesidad de capacitación específica en este tema. El apoyo de los padres es variable, y hay una oportunidad para involucrar más a los padres en el proceso de aprendizaje y abordar las actitudes que pueden influir negativamente en el rendimiento de los estudiantes.

Finalmente, la revisión de los datos por colegio también confirma una relación inversa entre la ansiedad matemática y el rendimiento en matemáticas. Los colegios con altos niveles de ansiedad matemática generalmente presentan un menor rendimiento en matemáticas. Sin embargo, el colegio público no sigue esta tendencia, ya que obtiene un rendimiento en matemáticas alto (el segundo mejor promedio) pero también alta ansiedad matemática. Esta discrepancia puede deberse a la forma como se aplicó el examen en este colegio, ya que, por problemas de conectividad en el colegio, se realizó en casa, lo cual podría haber influido en el momento de responder la prueba, y el cuestionario de ansiedad matemática reflejó lo que algunos alumnos efectivamente sienten al presentar miedo o nervios ante ellas. Como se ha reportado en la literatura, existen factores contextuales que influyen directamente en la presencia de este constructo (Luttenberger et al., 2018). La proporción de estudiantes ansiosos y las competencias emocionales varían entre

colegios, lo que sugiere la influencia de factores contextuales y de apoyo emocional en estos resultados.

Estos hallazgos subrayan la importancia de abordar la ansiedad matemática y fomentar habilidades emocionales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

6.4. Fortalezas y limitaciones de la investigación

Este estudio presenta varias fortalezas significativas. En primer lugar, es uno de los primeros en México en explorar el constructo de ansiedad matemática en niños de primaria, específicamente en 3° y 4° grados. Como se mencionó en el documento, la mayoría de las investigaciones previas se han centrado en adultos, principalmente en maestros en formación, estudiantes universitarios y adolescentes. Además, este proyecto incursiona en el estudio de la ansiedad matemática y su relación con habilidades emocionales, evaluando variables como creencias, expectativas, autoeficacia percibida, motivación e inteligencia emocional. Esto permite brindar a los docentes herramientas para abordar la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva del niño y sus emociones, en lugar de enfocarse exclusivamente en la didáctica. Asimismo, los hallazgos confirman la necesidad de informar a los docentes en México sobre este fenómeno y contribuir a la eliminación de creencias erróneas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las cuales pueden generar bloqueos y mayor aversión a esta disciplina entre los estudiantes.

Además, el proyecto tiene un alto potencial de escalabilidad, ya que fue implementado en escuelas de diversas regiones y niveles socioeconómicos, lo que enriquece la representatividad de los resultados y permite una validación más robusta. La aplicación de los instrumentos a una muestra considerable de estudiantes (1,300) mediante un formato en línea facilitó la recopilación de datos y permitió obtener respuestas de colegios en distintos estados de la República. Asimismo, la participación de los docentes proporcionó información valiosa sobre el contexto al que pertenecen los niños. Por otro lado, se logró medir la ansiedad matemática en este grupo de niños utilizando una escala que evidenció la necesidad de desarrollar un instrumento más adecuado a esta población, con el fin de obtener datos aún más precisos. Aun así, los hallazgos son consistentes con estudios previos realizados en otros países.

Sin embargo, el estudio presenta algunas limitaciones. La investigadora no aplicó personalmente las pruebas, lo que podría introducir un sesgo de implementación y afectar la validez de los

resultados. Para mitigar este posible sesgo, se diseñó un manual de aplicación con instrucciones claras y detalladas, asegurando una administración uniforme y precisa. También se identificaron errores en la recopilación de datos en línea, particularmente en la selección de números de lista, grado o grupo, lo que llevó a la exclusión de ciertos casos y podría afectar la representatividad de la muestra. Asimismo, dado que la mayoría de las escuelas participantes son particulares, los resultados no reflejan completamente la realidad de las instituciones públicas en México. Finalmente, el uso de cuestionarios de autoinforme puede introducir sesgos, aunque se tomaron medidas para garantizar su validez y confiabilidad.

En resumen, este estudio aporta hallazgos relevantes sobre la ansiedad matemática y su relación con factores socioemocionales. No obstante, las limitaciones mencionadas deben considerarse al interpretar la aplicabilidad de los resultados. Futuras investigaciones deberán abordar estos aspectos para fortalecer la validez y el alcance de los hallazgos.

6.5. Implicaciones prácticas: estrategias e intervenciones para afrontar la ansiedad matemática

La literatura reciente coincide en que no existe una única respuesta eficaz para reducir la ansiedad matemática, ya que esta se manifiesta de forma diversa entre los individuos. Por ello, es fundamental que las estrategias de intervención se adapten a las características personales y contextuales de cada estudiante (Kirkland & Hunt, 2025). En lugar de enfocarse únicamente en eliminar los síntomas, se propone un abordaje que busque comprender la experiencia emocional del alumnado frente a las matemáticas y, a partir de ello, generar respuestas pedagógicas, emocionales y cognitivas más integradas.

En este sentido, se han propuesto diversas acciones que pueden contribuir a mitigar la ansiedad matemática. Algunas se centran en la mejora de los procesos de aprendizaje —como la enseñanza invertida, el aprendizaje colaborativo o el acompañamiento entre pares—, mientras que otras apuntan al desarrollo de habilidades emocionales, como la autorregulación, el reconocimiento de emociones o la gestión de la evitación. También se han identificado recursos útiles como técnicas de relajación, respiración, escritura expresiva, reestructuración del pensamiento o el fomento de una mentalidad matemática positiva. Asimismo, se ha destacado la influencia del profesorado como un factor clave para reducir el impacto negativo de esta ansiedad en el aula (Kirkland & Hunt, 2025).

Al revisar la evidencia empírica, estudios como el de Hembree (1990) han señalado que muchas intervenciones aplicadas exclusivamente en el entorno escolar no han logrado efectos estadísticamente significativos. Por el contrario, aquellas estrategias que se implementan fuera del aula o que combinan técnicas, como la desensibilización sistemática y la reestructuración cognitiva, han mostrado una mayor eficacia. Estas intervenciones parecen más efectivas cuando permiten abordar simultáneamente las dimensiones cognitivas y emocionales del problema.

Un ejemplo reciente es la intervención desarrollada por Passolunghi, De Vita y Pellizzoni (2020), dirigida a estudiantes de educación primaria. Esta estrategia se basa en un proceso gradual que incluye el reconocimiento emocional, la comprensión de los cambios corporales vinculados a las emociones, el uso de historias, ejercicios de respiración y técnicas para transformar pensamientos negativos. Los resultados mostraron una disminución significativa en los niveles de ansiedad matemática en comparación con un grupo control.

No obstante, diversos autores han advertido sobre limitaciones comunes en las investigaciones sobre este tema. Muchas veces, los estudios no proporcionan detalles suficientes para replicar las intervenciones en otros contextos o con diferentes poblaciones estudiantiles. Además, se han identificado pocos esfuerzos por validar las estrategias con muestras más amplias o a lo largo del tiempo, lo que dificulta su generalización (Kirkland & Hunt, 2025).

A la hora de seleccionar e implementar estrategias, se sugiere considerar no solo las diferencias individuales de los estudiantes —como su historia de aprendizaje, motivación o entorno familiar—, sino también factores escolares y contextuales como el tamaño del grupo, los recursos disponibles o la cultura institucional. Por ejemplo, Sammallahti et al. (2023) encontraron que las intervenciones aplicadas a estudiantes mayores de 12 años tienden a ser más eficaces que aquellas dirigidas a niños más pequeños, lo cual indica que la edad puede ser un factor relevante a tener en cuenta.

Considerando lo anterior y atendiendo al contexto específico mexicano, una posible línea de trabajo a futuro sería realizar un análisis comparativo de la efectividad de diversas estrategias de intervención, a partir de los hallazgos reportados en investigaciones previas. Dicho análisis podría contemplar tanto el contexto educativo mexicano como las características particulares del colegio o colegios en los que eventualmente se busque implementar una intervención, con el fin de fundamentar decisiones pedagógicas pertinentes y ajustadas a las condiciones reales del alumnado. Entre las revisiones relevantes para orientar este ejercicio se encuentran las de Hembree (1990), Petronzi, Hunt y Sheffield (2021), Balt, Bornert-Ringleb y Orbach (2022), Coddling et al. (2023) y Sammallahti et al. (2023).

Conclusiones

En esta fase final del proyecto, tras una metodología mixta que combinó análisis cuantitativos y cualitativos, se alcanzaron varias conclusiones significativas sobre la relación entre habilidades emocionales y cognitivas, ansiedad matemática y rendimiento en matemáticas en una muestra de 1,313 estudiantes mexicanos de tercer y cuarto grado de primaria.

En primer lugar, se confirma la hipótesis central de que existe una asociación entre el desarrollo deficiente en ciertas habilidades socioemocionales y la presencia de ansiedad matemática, la cual a su vez podría interferir con la memoria de trabajo y afectar negativamente el rendimiento en matemáticas. Las correlaciones estadísticamente significativas entre la ansiedad matemática y variables como creencias y apreciaciones de valor, autoeficacia percibida, motivación e inteligencia emocional, así como el rendimiento en matemáticas, respaldan esta afirmación. La autoeficacia percibida se destaca como un factor crucial frente a la ansiedad.

Adicionalmente, el estudio muestra que las niñas presentan niveles más altos de ansiedad matemática que los niños, lo que afecta su rendimiento. Este hallazgo coincide con estudios previos que sugieren que las niñas son más propensas a esta ansiedad, posiblemente influenciadas por sus maestras, quienes refuerzan estereotipos de género sobre la habilidad matemática extendidos en la sociedad. Si el problema se debiera solo a la enseñanza, se esperaría un impacto en todo el alumnado, pero los resultados indican que el efecto es diferenciado y más perjudicial para las niñas.

Aunque algunos estudiantes logran un rendimiento superior a pesar de su ansiedad matemática, probablemente debido a estrategias compensatorias, los análisis muestran que la ansiedad matemática está generalmente asociada con un bajo desarrollo socioemocional y un rendimiento académico deficiente. La ausencia de diferencias significativas en habilidades emocionales entre los subgrupos de alumnos con ansiedad que aprobaron y reprobaron refuerza esta conclusión. En cualquier caso, el grupo de niños que teniendo ansiedad aprueba el examen, son niños a quienes las matemáticas les generan miedo, nerviosismo, estrés y no disfrutan aprender, lo que seguramente los llevará a evadir en el futuro materias cuantitativas, así como carreras STEM, limitando sus opciones de desarrollo y crecimiento futuro.

Asimismo, se observa una mayor prevalencia de ansiedad matemática en tercer grado comparado con cuarto grado, lo que podría deberse a la introducción de nuevos conceptos matemáticos en

tercer grado. No obstante, no se encontraron diferencias significativas en habilidades emocionales entre estos grados.

A nivel general, los datos indican que los estudiantes con ansiedad matemática presentan menores habilidades emocionales y peores resultados en matemáticas, con una relación inversa entre ansiedad matemática y rendimiento a nivel de colegio. Este hallazgo sugiere la influencia de factores contextuales y de apoyo emocional en los resultados académicos.

Este punto abre diversas líneas de investigación para futuros trabajos. Una de ellas es analizar el impacto a largo plazo de la ansiedad matemática en las elecciones académicas y profesionales de los estudiantes. Sería relevante indagar en sus aspiraciones futuras y examinar si existe una relación con sus niveles de ansiedad. Un seguimiento longitudinal permitiría evaluar cómo la ansiedad matemática y otros factores socioemocionales influyen en su trayectoria académica y desempeño en áreas vinculadas a las matemáticas. Estos hallazgos podrían contribuir al diseño de estrategias de intervención temprana para mitigar su impacto negativo en el futuro.

Por último, la percepción de los maestros sobre las matemáticas y la ansiedad matemática ofrece una perspectiva valiosa. Un porcentaje significativo de docentes aún sostiene creencias erróneas sobre las matemáticas y su enseñanza, lo que puede contribuir al desarrollo de ansiedad en los estudiantes. Las entrevistas realizadas, tanto con los maestros del colegio piloto como con aquellos que respondieron en línea, revelan que persisten ideas equivocadas sobre el aprendizaje de las matemáticas. Entre ellas, la creencia de que ser bueno en matemáticas es una habilidad innata, que los niños tienen mayor facilidad para esta materia que las niñas, o que la memoria no es necesaria para aprenderlas. Más importante aún, muchos atribuyen la ansiedad matemática de los estudiantes a la falta de esfuerzo y trabajo, sin reconocer que el miedo real puede ser un factor determinante que obstaculiza el aprendizaje. La falta de conocimiento sobre la ansiedad matemática entre los maestros y la variabilidad en el apoyo de los padres destacan la necesidad de una orientación específica y un mayor involucramiento de los padres en el proceso educativo.

En resumen, estos resultados subrayan la importancia de abordar la ansiedad matemática y fomentar habilidades emocionales para mejorar el rendimiento académico. Es crucial aumentar el conocimiento sobre la ansiedad matemática y mejorar la colaboración entre maestros y padres para apoyar el bienestar emocional y académico de los estudiantes, de tal manera que, si un estudiante decide realizar estudios en un campo donde las matemáticas no sean centrales como los campos STEM, lo haga por interés y entusiasmo y no por miedo a ellas.

Referencias

- Álvarez-Montesinos, J. A., Costa, H. M., & García-Orza, J. (2018). ¿Qué necesitamos para aprender a multiplicar? El rol de las habilidades numéricas básicas y la ansiedad. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, 11(3), 103–114. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2018.221>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 181-185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M.H., Krause, J.A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 243–248. <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Ashcraft, M. H., Krause, J. A., & Hopko, D. R. (2007). Is math anxiety a mathematical learning disability? In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 329–348). Paul H. Brookes Publishing Co.
- Ausubel, D. (1983). Teoría Del Aprendizaje Significativo Teoría Del Aprendizaje Significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1–10), 1–10. <https://bit.ly/30VXULf>
- Balt, M., Börnert-Ringleb, M., & Orbach, L. (2022). Reducing Math Anxiety in School Children: A Systematic Review of Intervention Research. *Frontiers in Education*, 7(February), 1–15. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.798516>
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3
- Bandura, A. (2005). *Guide for constructing self-efficacy scales*. In *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 307–337). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Barrios-Martínez, F. L., Esquivel-Gámez, I., & Herrera-Díaz, L. E. (2020). Ansiedad matemática y su impacto sobre la memoria operativa. *SISTEMAS Y AMBIENTES EDUCATIVOS Perspectivas de investigación pedagógica* (Issue July), 32–70.
- Batchelor, S., Torbeyns, J., & Verschaffel, L. (2019). Affect and mathematics in young children: an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 100(3), 201–209. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9864-x>
- Berch, D. B., & M.M. Mazzocco (2016). *Why is math so hard for some children?* MD: Paul Brookes.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 1860–1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bisquerra, R., & Chao, C. (2021). Educación emocional y bienestar: por una práctica científicamente fundamentada. *Revista Internacional De Educación Emocional Y Bienestar*, 1(1), 9–29. <https://doi.org/10.48102/riecb.2021.1.1.4>
- Bisquerra, R., Punset, E., Mora, F., García Navarro, E., & López Cassà, E. (2012). *¿Como educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia*. Esplugues de Llobregat (Barcelona):Hospital Sant Joan de Deu, 24–57. https://faros.hsjdbcn.org/sites/default/files/faros_6_cast.pdf
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching*. San Francisco, CA: Jossey-Bass & Pfeiffer Imprints.
- Boaler, J., Dieckmann, J. A., LaMar, T., Leshin, M., Selbach-Allen, M., & Pérez-Núñez, G. (2021). The Transformative Impact of a Mathematical Mindset Experience Taught at Scale. *Frontiers in Education*, 6(December), 1–13. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.784393>
- Bordignon, N. A. (2005). El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. El diagrama epigenético del adulto. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(2), 50–63. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520210>
- Brown, R. D. (2018). Neuroscience of Mathematical Cognitive Development. In *Neuroscience of Mathematical Cognitive Development*.
- Bruner, J (1987). *La importancia en la educación*. Paidós Educador.
- Buckley, S., & Sullivan, P. (2021). Reframing anxiety and uncertainty in the mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00393-8>
- Calvo, M. G., & Eysenck, M. W. (1992). Anxiety and Performance: The Processing Efficiency Theory. *Cognition and Emotion*, 6(6), 409–434. <https://doi.org/10.1080/02699939208409696>
- Campbell, J. (2005). *Handbook of Mathematical Cognition* (Vol. 4, Issue 1).

- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-gasperini, D. (2015). *Analysis of School Mathematics discourse on textbooks, a view from Socioepistemological Theory*. 9–28. <http://funes.uniandes.edu.co/9245/1/Analisis2015Cantoral.pdf>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szücs, D. (2016). The chicken or the egg? the direction of the relationship between Mathematics Anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szucs, D. (2017). The modified abbreviated math anxiety scale: A valid and reliable instrument for use with children. *Frontiers in Psychology*, 8(JAN), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00011>
- Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017). The interplay between affective and cognitive factors in shaping early proficiency in mathematics. *Trends in Neuroscience and Education*, 8–9(April), 28–36. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2017.10.002>
- Caviola, S., Carey, E., Mammarella, I. C., & Szucs, D. (2017). Stress, time pressure, strategy selection and math anxiety in mathematics: A review of the literature. *Frontiers in Psychology*, 8(SEP), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01488>
- Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., Szücs, D., & Mammarella, I. C. (2021). Math Performance and Academic Anxiety Forms, from Sociodemographic to Cognitive Aspects: a Meta-analysis on 906,311 Participants. In *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09618-5>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2021). *Niñez intermedia (9 a 11 años)*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/childdevelopment/positiveparenting/middle2.html>
- Ching, B. H. H. (2017). Mathematics anxiety and working memory: Longitudinal associations with mathematical performance in Chinese children. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 99–113. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.06.006>
- Ching, B. H. H., Kong, K. H. C., Wu, H. X., & Chen, T. T. (2020). Examining the reciprocal relations of mathematics anxiety to quantitative reasoning and number knowledge in Chinese children. *Contemporary Educational Psychology*, 63(September), 101919. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101919>
- Codding, R. S., Goodridge, A. E., Hill, E., Kromminga, K. R., Chehayeb, R., Volpe, R. J., & Scheman, N. (2023). Meta-analysis of skill-based and therapeutic interventions to address math anxiety. *Journal of School Psychology*, 100, 101229. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2023.101229PubMed>
- Cohen, L. D., Korem, N., & Rubinsten, O. (2021). Math anxiety is related to math difficulties and composed of emotion regulation and anxiety predisposition: A network analysis study. *Brain Sciences*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/brainsci11121609>
- Conesa, P., & Duñabeitia, J. A. (2022). Adaptation and validation to Spanish elementary school children of the Academic Self- Regulation Questionnaire (SRQ-A). *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 20(57), 403–426. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v20i57.6013>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). Philosophical, Paradigm, and Interpretive Frameworks. In *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (pp. 15–34). Sage.
- Crotty, M. (1998). *The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process* (pp 1-17). London: SAGE Publications Inc.
- Davies, K. A., Lane, A. M., Devonport, T. J., & Scott, J. A. (2010). Validity and Reliability of a Brief Emotional Intelligence Scale (BEIS-10). *Journal of Individual Differences*, 31(4), 198–208. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000028>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: How Mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.
- Delgado González, A., Medel Villafaña, C., & González Gutiérrez, V. A. (2019). *La ansiedad a las matemáticas y su relación con el desempeño en pensamiento matemático en estudiantes normalistas: un estudio comparativo*. 1–9. CONISEN.
- Dowker, A., Bennett, K., & Smith, L. (2012). Attitudes to Mathematics in Primary School Children. *Child Development Research*, 2012, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2012/124939>
- Dowker, A., Cheriton, O., Horton, R., & Mark, W. (2019). Relationships between attitudes and performance in young children’s mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 100(3), 211–230. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-9880-5>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7(APR).
- Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: understanding faces and feelings*. Phoenix.

- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Fassis, D., Mendes, A. C., & Carmo, J. dos S. (2014). Diferentes graus de ansiedade à matemática e desempenho escolar no ensino fundamental. *Psicologia Da Educação. Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação: Psicologia Da Educação*. ISSN 2175-3520, 0(39), 47–62.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes toward the Learning of Mathematics by Females and Males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324–326. <https://doi.org/10.2307/748467>
- Fernandez-Berrocal, P. y Extremera, N. (2005). La Inteligencia Emocional y la educación de las emociones. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 19(3), 63–93. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411927005>
- Fritz, A., Haase, V. G., & Räsänen, P. (2019). *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom*. Springer.
- Gabriel, F., Buckley, S., & Barthakur, A. (2020). The impact of mathematics anxiety on self-regulated learning and mathematical literacy. *Australian Journal of Education*, 64(3), 227–242. <https://doi.org/10.1177/0004944120947881>
- Ganley, C. M., & McGraw, A. L. (2016). The development and validation of a revised version of the math anxiety scale for young children. *Frontiers in Psychology*, 7(AUG). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01181>
- Garrido-Martos, R., Franco-Guijar, M., González-Calvín, C., Morand, Z. C., & Ruíz-Rodríguez, L. (2019). Plan de acción para la reducción de la ansiedad matemática de los futuros docentes de primaria para la mejora de su formación. *Investigación En Educación Matemática XXIII*. Facultad de Educación Uniandes Colombia.
- Gabriel, F., Buckley, S., & Barthakur, A. (2020). The impact of mathematics anxiety on self-regulated learning and mathematical literacy. *Australian Journal of Education*, 64(3), 227–242. <https://doi.org/10.1177/0004944120947881>
- Geist, E. (2010). The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom. *Journal of Instructional Psychology*, 37(1), 24–31.
- Gillis, J. S. (2003). Cuestionario de Ansiedad Infantil (CAS) (T. Ediciones (ed.); 4a ed.).
- Gonzalez-Gomez, B., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, Á. (2023). Math anxiety and the shifting function : An event-related potential study of arithmetic task switching. *European Journal of Neuroscience, March*, 1–22. <https://doi.org/10.1111/ejn.15984>
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., Oliver, P. H., & Guerin, D. W. (2007). Multivariate latent change modeling of developmental decline in academic intrinsic math motivation and achievement: Childhood through adolescence. *International Journal of Behavioral Development*, 31(4), 317–327. <https://doi.org/10.1177/0165025407077752>
- Guzman, B., Rodriguez, C., Ferreira, R. A., & Hernandez-Cabrera, J. A. (2021). Psychometric Properties of the Revised Child Mathematics Anxiety Questionnaire (CMAQ-R) for Spanish Speaking Children. *Psicologia Educativa*, 27(2), 115–122. <https://doi.org/10.5093/psed2020a17>
- Haase, V. G., Guimarães, A. P., & Wood, G. (2019). Mathematics and emotions: The case of math anxiety. *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties*, 469–503. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_29
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607–668. <https://doi.org/10.1257/jel.46.3.607>
- Harari, R. R., Vukovic, R. K., & Bailey, S. P. (2013). Mathematics anxiety in young children: An exploratory study. *Journal of Experimental Education*, 81(4), 538–555.
- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.21.1.0033>
- Henschel, S., & Roick, T. (2017). Relationships of mathematics performance, control and value beliefs with cognitive and affective math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 55, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.009>
- Hopko, D. R., McNeil, D. W., Gleason, P. J., & Rabalais, A. E. (2002). The emotional stroop paradigm: Performance as a function of stimulus properties and self-reported mathematics anxiety. *Cognitive Therapy and Research*, 26(2), 157–166. <https://doi.org/10.1023/A:1014578218041>
- Hopko, D. R., McNeil, D. W., Zvolensky, M. J., & Eifert, G. H. (2001). The Relation between Anxiety and Skill in Performance-Based Anxiety Disorders: A Behavioral Formulation of Social Phobia. In *Behavior Therapy*. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(01\)80052-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(01)80052-6)

- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment, 10*(2), 178–182. <https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>
- Hunt, T., Clark-Carter, D. & Sheffield, D. (2014). Math anxiety, intrusive thoughts, and performance. *Journal of Education, Psychology and Social Sciences, 2*(2), 69–75. <https://www.researchgate.net/publication/264905347>
- Hunt, T. & Sandhu, K., 2017. Endogenous and exogenous time pressure: Interactions with mathematics anxiety in explaining arithmetic performance. *International Journal of Educational Research, 82*, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.01.005>
- Immordino-Yang, M. H. (2016). *Emotions, learning, and the brain: Exploring the educational implications of affective neuroscience (the Norton series on the social neuroscience of education)*. WW Norton & Company.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *INEGI Presenta Resultados De La Encuesta Para La Medición Del Impacto Covid-19 En La Educación (Ecovid-Ed) 2020*. 1–29. www.inegi.org.mx,
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2019). Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2018. Educación básica y media superior. *Instituto Nacional Para La Evaluación de La Educación, 605*. <https://www.inee.edu.mx/publicaciones/panorama-educativo-de-mexico-2018-educacion-basica-y-media-superior/>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018). *PLANEA resultados nacionales 2018*. <https://www.slideshare.net/ineeweb/planea-resultados-nacionales-2018>
- Jameson, M. M. (2013). The Development and Validation of the Children’s Anxiety in Math Scale. *Journal of Psychoeducational Assessment, 31*(4), 391–395. <https://doi.org/10.1177/0734282912470131>
- Justicia-Galiano, M.-J., Pelegrina, S., Lechuga, M.-T., Gutiérrez-Palma, N., Martín-Puga, E.-M., & Lendínez, C. (2016). Math anxiety and its relationship to inhibitory abilities and perceived emotional intelligence. *Anales de Psicología, 32*(1), 125–131. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.1.194891>
- Justicia-Galiano, M. J., Martín-Puga, M. E., Linares, R., & Pelegrina, S. (2017). Math anxiety and math performance in children: The mediating roles of working memory and math self-concept. *The British journal of educational psychology, 87*(4), 573–589. <https://doi.org/10.1111/bjep.12165>
- Kahl, T., Grob, A., & Möhring, W. (2021). Does emotion regulation compensate deficits in various executive functions in children's and adolescents' mathematical achievement? *Learning and Individual Differences, 89*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102034>
- Karamarkovich, S. M., & Rutherford, T. (2021). Mixed feelings: Profiles of emotions among elementary mathematics students and how they function within a control-value framework. *Contemporary Educational Psychology, 66*(July), 101996. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101996>
- Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E. H., & Verhoeven, L. (2020). Impact of Children’s math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education, 94*, 103096. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103096>
- Kirkland, H., & Hunt, T. E. (2025). *Maths anxiety: Solving the equation*. Routledge.
- Klee, H. L., Buehl, M. M., & Miller, A. D. (2021). Strategies for alleviating students’ math anxiety: Control-value theory in practice. *Theory into Practice, 00*(00), 1–13. <https://doi.org/10.1080/00405841.2021.1932157>
- Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math anxiety and math ability in early primary school years. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 206–225. <https://doi.org/10.1177/0734282908330583>
- Krinzinger, H., Kaufmann, L., Dowker, A., Thomas, G., Graf, M., Nuerk, HC., Willmes, K. (2007). [German version of the math anxiety questionnaire (FRA) for 6- to 9-year-old children]. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie. 35*(5), 341–351. <https://doi.org/10.1024/1422-4917.35.5.341>
- Larkin, K., & Jorgensen, R. (2016). ‘I Hate Maths: Why Do We Need to Do Maths?’ Using iPad Video Diaries to Investigate Attitudes and Emotions Towards Mathematics in Year 3 and Year 6 Students. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14*(5), 925–944. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9621-x>
- Lau, N. T. T., Hawes, Z., Tremblay, P., & Ansari, D. (2022). Disentangling the individual and contextual effects of math anxiety: A global perspective. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 119*(7). <https://doi.org/10.1073/pnas.2115855119>
- Li, Q., Cho, H., Cosso, J., & Maeda, Y. (2021). Relations Between Students’ Mathematics Anxiety and Motivation to Learn Mathematics: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review, 33*(3), 1017–1049. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09589-z>
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management, 11*, Article 311-322. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>

- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480–1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- Maloney, E. A., Risko, E. F., Waechter, S., Ansari, D., Beilock, S. L., & Fugelsang, J. A. (2012). The Relation Between Math Anxiety and Numerical and Spatial Processing. *Canadian Journal of Experimental Psychology- Revue Canadienne De Psychologie Experimentale*, 66(4), 310.
- Mammarella, I. C., Caviola, S., & Dowker, A. (2019). *Mathematics anxiety what is known and what is still to be understood*. Routledge.
- Mammarella, I. C., Caviola, S., S. Rossi, E. Patron & D. Palomba. (2023). Multidimensional components of (state) mathematics anxiety: behavioral, cognitive, emotional, and psychophysiological consequences. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1–13. <https://doi.org/10.1111/nyas.14982>
- Marban, J. M., Maroto, A., & Palacios, A. (2016). Evolución de la ansiedad matemática en los maestros de Primaria en formación. *Investigación En Educación Matemática XX*, 28(48), 615. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a06>
- Mata, L., Monteiro, V., Peixoto, F., Santos, N. N., Sanches, C., & Gomes, M. (2022). Emotional profiles regarding maths among primary school children – A two-year longitudinal study. *European Journal of Psychology of Education*, 37, 391–415. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00527-9>
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1993). The intelligence of emotional intelligence. *Intelligence*, 17(4), 433–442. [https://doi.org/10.1016/0160-2896\(93\)90010-3](https://doi.org/10.1016/0160-2896(93)90010-3)
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. (2004). Emotional Intelligence: theory, findings and implications. *Psychological Inquiry*, 15(3), 197–215.
- Medina-Gual, L., Chao Rebollo, C., Garduño Teliz, E., González-Videgaray, M., Baptista Lucio, M. del P., Montes Pacheco, L. del C., Medina Velázquez, L., Rivera Navarro, M. Á., Covarrubias Santiago, C. A., Sánchez Rojas, L. D., Ojeda Nú, J. A., Jiménez Williams, A. G., & Acosta García, H. M. (2021). *Educación en contingencia durante la covid-19 en México*. *Educación en contingencia durante la covid-19 en México*. 310. https://www.fundacion-sm.org.mx/sites/default/files/Educacion_contingencia_2021.pdf
- MEJORED. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2021). *Indicadores estatales de la mejora continua de la educación. Ciudad de México. Información del ciclo escolar 2018-2019*. <https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/cuadernos-estatales/cdmx.pdf>
- MEJORED. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2023). *Indicadores nacionales de la mejora continua de la educación en México. Edición 2023: cifras del ciclo escolar 2021-2022*. 4(1).
- MEJORED. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2023). *Evaluación diagnóstica del aprendizaje de las y los alumnos de educación básica 2022-2023. Informe de resultados*.
- Mella, N., Pansu, P., Batruch, A., Bressan, M., Bressoux, P., Brown, G., Butera, F., Cherbonnier, A., Darnon, C., Demolliens, M., De Place, A. L., Huguet, P., Jamet, E., Martinez, R., Mazonod, V., Michinov, E., Michinov, N., Poletti, C., Régner, I., ... Desrichard, O. (2021). Socio-Emotional Competencies and School Performance in Adolescence: What Role for School Adjustment? *Frontiers in Psychology*, 12(September), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.640661>
- Mutlu, Y., Söylemez, İ., & Yasul, A. F. (2017). Examining of the relationship between math anxiety and math achievement of elementary school students. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4425.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The Relation Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance Among School-Aged Students: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459–496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- Navarro, R. E. (2016). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 1(2). <https://doi.org/10.15366/reice2003.1.2.007>
- Núñez, J. C. (2009). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. *Actas Do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, 41–67.
- Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., Guilera, G., & Mercadé-Carranza, C. (2013). A Spanish version of the short Mathematics Anxiety Rating Scale (sMARS). *Learning and Individual Differences*, 24(April), 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.009>
- OECD. (2010). *The High Cost of Low Educational Performance: The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes*, PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264077485-en>.
- OECD. (2015). Does math make you anxious? *Pisa in Focus*, 02(2), 1–4. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5js6b2579tnx-en.pdf?expires=1571755126&id=id&accname=guest&checksum=05935AB2BB78220F9D61C443782798C7>

- OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- OECD (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Pantoja, N., Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2020). Children's Math Anxiety Predicts Their Math Achievement Over and Above a Key Foundational Math Skill. *Journal of Cognition and Development, 21*(5), 709–728. <https://doi.org/10.1080/15248372.2020.1832098>
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering Middle School students. *Contemporary Educational Psychology, 24*(2), 124–139. <https://doi.org/10.1006/ceps.1998.0991>
- Passolunghi, M. C., Cargnelutti, E., & Pellizzoni, S. (2019). The relation between cognitive and emotional factors and arithmetic problem-solving | Enhanced Reader.pdf. *Education Studies in Mathematics, 100*, 271–290.
- Patiño Domínguez, H. (2017). La educación socioemocional en el nuevo modelo educativo de la Educación Pública en México. *Revista Este País*, <https://estepais.com/impreso/la-educacion-socioemocional-en-el-nuevo-modelo-educativo-razones-y-desafios/>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T., & Perry, R. P. (2007). The Control-Value Theory of Achievement Emotions. An Integrative Approach to Emotions in Education. *Emotion in Education, June 2014*, 13–36. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>
- Pekrun, R., Muis, K., Frenzel, A., & Goetz, T. (2018). *Emotions at school*. Routledge.
- Petronzi, D., Staples, P., Sheffield, D., Hunt, T. E., & Fitton-Wilde, S. (2019). Further development of the Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK) for ages 4–7 years. *Educational Studies in Mathematics, 100*(3), 231–249. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9860-1>
- Petronzi, D., Hunt, T. E., & Sheffield, D. (2021). Interventions to address mathematics anxiety: An overview and recommendations. En S. A. Kiray & E. Tomevska-Ilievska (Eds.), *Current Studies in Educational Disciplines*, 169–194. <https://doi.org/10.31234/osf.io/a46eh>
- Pérez-Fuentes, M. D. C., Núñez, A., Molero, M. D. M., Gázquez, J. J., Rosário, P., and Núñez, J. C. (2020). The Role of Anxiety in the Relationship between Self-efficacy and Math Achievement. *Psicología Educativa, 26*(2), 137–143. <https://doi.org/10.5093/psed2020a7>
- Pizzie, R. G., & Kraemer, D. J. M. (2021). The Association Between Emotion Regulation, Physiological Arousal, and Performance in Math Anxiety. *Frontiers in Psychology, 12*(May), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.639448>
- Primi, C., Donati, M. A., Izzo, V. A., Guardabassi, V., O'Connor, P. A., Tomasetto, C., & Morsanyi, K. (2020). The *Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale* (the EES-AMAS): A new adapted version of the AMAS to measure math anxiety in young children. *Frontiers in Psychology, 11*(May), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01014>
- Putri, H. E., Wahyudy, M. A., Yuliyanto, A., & Nuraeni, F. (2020). Development of instruments to measure mathematical anxiety of elementary school students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19*(6), 282–302. <https://doi.org/10.26803/IJLTER.19.6.17>
- Putwain, D. W., Wood, P., & Pekrun, R. (2022). Achievement emotions and academic achievement: Reciprocal relations and the moderating influence of academic buoyancy. *Journal of Educational Psychology, 114*(1), 108–126. <https://doi.org/10.1037/edu0000637>
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem-solving strategies. *Journal of Experimental Child Psychology, 141*, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.07.014>
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development, 14*(2), 187–202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Reali, F., Jiménez-Leal, W., Maldonado-Carreño, C., Devine, A., & Szücs, D. (2016). Examining the link between math anxiety and math performance in Colombian students. *Revista Colombiana de Psicología, 25*(2). <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.54532>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology, 19*(6), 551–554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Robles, H., Santos del Real, A., & Schmelkes, S. (2021). *La Base de la Pirámide del Aprendizaje en México*.

- Rossnan, S. (2006). Overcoming math anxiety. *Mathitudes, 1*, 1–4.
- Ruiz Hidalgo, J. F., Lupiáñez Gómez, J. L., del Río Cabeza, A. I., & Fernández, P. D. (2016). Cambios de ansiedad matemática en futuros maestros de educación primaria. *Revista De Educación De La Universidad De Granada, 23*, 149–170. Recuperado a partir de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/reugra/article/view/16636>
- Sagasti Escalona, M. . (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, educación Y Sociedad, 2(2)*, 1–18. Recuperado a partir de <https://journals.uco.es/mes/article/view/12841>
- Sagasti-Escalona, M. (2020). Graficacia : representar , registrar y comunicar hechos matemáticos desde edades tempranas para evitar la ansiedad matemática. *Revista de Didáctica de las Matemáticas, 105(11)*, 4558.
- Salinas, D., De Moraes, C., & Schwabe, M. (2018). Programa Para La Evaluación Internacional De Alumnos (Pisa) Pisa 2018 - Resultados - Nota País México. *OCDE, I–III*, 1–12. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
- Sammallahti, E., Finell, J., Jonsson, B., & Korhonen, J. (2023). A meta-analysis of math anxiety interventions. *Journal of Numerical Cognition, 9(2)*, 346–362. <https://doi.org/10.5964/jnc.8401>
- Sánchez Mendías, J., Segovia, I. A., & Miñán Espigares, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria. *Revista de Curriculum y Formación de Profesorado, 15*. <http://www.redalyc.org/pdf/567/56722230018.pdf>
- Sánchez-Pérez, N., Fuentes, L. J., & González-Salinas, C. (2021). Assessing math anxiety in elementary schoolchildren through a Spanish version of the Scale for Early Mathematics Anxiety (SEMA). *PLoS ONE, 16(8 August)*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255777>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). Aprendizajes Clave. Para la educación integral. *Aprendizajes Clave. Plan y programas de estudio para la educación básica*. https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2022). Desafíos Matemáticos. Tercer grado. <https://www.conaliteg.sep.gob.mx/2022/P3DMA.htm>
- Secretaría de Educación Pública. (2022). Desafíos Matemáticos. Cuarto grado. <https://www.conaliteg.sep.gob.mx/2022/P4DMA.htm>
- Secretaría de Educación Pública. (2013). Enlace 2013: Primaria 3er. Grado.
- Secretaría de Educación Pública. (2013). Enlace 2013: Primaria 4to. Grado.
- Secretaría de Educación Pública. (2024). *Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria 2022*. SEP
- SEP-DGPPEE. (2020). Principales cifras del Sistema Educativo Nacional 2019 – 2020. *Sistema de consulta Interactiva de Estadísticas Educativas*.
- SEP-DGPPEE. (2023). Principales cifras del Sistema Educativo Nacional 2022 – 2023. *Sistema de consulta Interactiva de Estadísticas Educativas*.
- Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Berkowitz, T., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2018). Disassociating the relation between parents’ math anxiety and children’s math achievement: Long-term effects of a math app intervention. *Journal of Experimental Psychology: General, 147(12)*, 1782–1790. <http://dx.doi.org/10.1037/xge0000490>
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., Dowker, A., & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *British Journal of Educational Psychology, 87(3)*, 309–327. <https://doi.org/10.1111/bjep.12151>
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., Tolvanen, A., & Aro, M. (2019). Development of math anxiety and its longitudinal relationships with arithmetic achievement among primary school children. *Learning and Individual Differences, 69*, 173–181. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.12.005>
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, À. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience, 16(1)*, 3–22.
- Szczygiel, M. (2021). The relationship between math anxiety and math achievement in young children is mediated through working memory, not by number sense, and it is not direct. *Contemporary Educational Psychology, 65*, 101949-. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101949>
- Szczygiel, M. (2020). When does math anxiety and math achievement in elementary school children? The role of gender and grade year. *Social Psychology of Education, 0123456789*, 1023–1054. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09570-2>
- Tejedor, B., Santos, M. A., García-Orza, J., Carratalà, P., & Navas, M. (2009). Variables explicativas de la ansiedad frente a las matemáticas: Un estudio de una muestra de 6° de primaria. *Anuario de Psicología, 40(3)*, 345–355.

- Tomasetto, C., Morsanyi, K., Guardabassi, V., & O'Connor, P. A. (2021). Math anxiety interferes with learning novel mathematics contents in early elementary school. *Journal of Educational Psychology, 113*(2), 315–329.
- Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., Mercader, I., Fernández-Campoy, J. M., & Carrión, J. (2020). Set the controls for the heart of the maths. The protective factor of resilience in the face of mathematical anxiety. *Mathematics, 8*(10), 1–11. <https://doi.org/10.3390/math8101660>
- Turner, J. C., Midgley, C., Meyer, D. K., Gheen, M., Anderman, E. M., Kang, Y., & Patrick, H. (2002). The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: A multimethod study. *Journal of Educational Psychology, 94*(1), 88–106. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.1.88>
- Valenzuela, C. & M., García. (2022). Las matemáticas en el Plan y Programas de Estudio 2022 para la educación básica en México: ideas emergentes en un conversatorio. *Educación Matemática, vol. 34, núm. 1. pp 335-340.* <https://doi.org/10.24844/EM3401.12>
- Van der Beek, J. P. J., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Leseman, P. P. M. (2017). Self-concept mediates the relation between achievement and emotions in mathematics. *British Journal of Educational Psychology, 87*(3), 478–495. <https://doi.org/10.1111/bjep.12160>
- Villalpando, I. (2020). *La escuela privada en riesgo*. Nexos. <https://educacion.nexos.com.mx/la-escuela-privada-en-riesgo/>
- Villavicencio, F., & Bernardo, A. (2016). Beyond Math Anxiety Positive Emotions Predict Mathematics Achievement, Self-Regulation, and Self-Efficacy. *Asia Pacific Edu Res, 25*(3), 415–422.
- Wang, Z., Shakeshaft, N., Schofield, K., & Malanchini, M. (2018). Anxiety is not enough to drive me away: A latent profile analysis on math anxiety and math motivation. *PloS one, 13*(2), e0192072. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192072>
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., Mazzocco, M. M. M., Plomin, R., & Petrill, S. A. (2015). Is Math Anxiety Always Bad for Math Learning? The Role of Math Motivation. *Psychological Science, 26*(12), 1863–1876. <https://doi.org/10.1177/0956797615602471>
- Wentzel, K.R., & Miele, D.B. (Eds.). (2016). *Handbook of Motivation at School* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315773384>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology, 80*(2), 210–216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>
- Wu, S. S., Barth, M., Amin, H., Malcarne, V., & Menon, V. (2012). Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Frontiers in Psychology, 3*(JUN), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00162>
- Zhang, J. (2020). A longitudinal study of Pekrun's control-value theory and the internal/external frame of reference model in predicting academic anxiety. *Educational Psychology, 0*(0), 1–22. <https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1729345>
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (2019). The relationship between math anxiety and math performance: a meta-analytic investigation. *Frontiers in Psychology, 10*(AUG). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01613>
- Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting. *American Educational Research Journal, 29*(3), 663–676. <https://doi.org/10.3102/00028312029003663>

ANEXOS

A.1. Respuestas entrevistas a maestras 3° y 4°

Maestra J 3°

Descripción de programa de matemáticas del colegio

Periodos lectivos a la semana

Clases diarias de 1.5 horas

Es su pasión, le gusta enseñar y le gusta el temario.

Programa académico del colegio

El tercero es el brinco para lo que ven en primaria alta. Es un año importante.

Se sigue el programa de la SEP y el programa interno diseñado por la maestra Sonia.

Libros que sigue o recursos que utiliza en el colegio

También se utiliza el Laboratorio de Matemáticas donde hay material para trabajar de manera más concreta. Se tiene cubis, una tienda, hay figuras y cuerpos geométricos, medida.

Llevan la plataforma digital de Mathletics. Son ejercicios y se asignan tareas, ganan medallas, diplomas o asignan tareas. Son muy fáciles y es por tiempo. Y compiten a nivel mundial en una red internacional. Y en 30seg. es cálculo mental para competir. Operaciones básicas. Es velocidad. Pueden jugar entre ellos también. Son tareas y en las tardes deben meterse a practicar y le sirven a la maestra para practicar.

Uso de la tecnología para aprender matemáticas

Principales ideas sobre la enseñanza de matemáticas

¿Cómo enseñas matemáticas?

Por ejemplo, no menciono el tema o concepto, traigo material como galletas para que partan. Hago preguntas y trato de trasladar el concepto a su contexto familiar. **Le tienen pánico a la palabra división.** Entienden el concepto, de repartir, pero la división es muy difícil pasar. **La fracción y la división es el fuerte de este grado.**

Trabajan en equipo sólo en el laboratorio, pero en clase no.

¿Qué tipo de actividades realizas? Describe una clase típica

En el Laboratorio hay cambio de actitud. Sii, allá son felices.

¿Qué tipo de recursos utilizas?

No me gusta complicar sino usar algo sencillo, ser más práctico. No me gusta saturarlos de material.

¿Te gustaría utilizar otro tipo de recursos que conozcas para enseñar matemáticas (materiales didácticos concretos, digitales, etc.)?

Pongo las divisiones, quien quiera se puede adelantar a contestar, los que no me detengo y les ayudo. No es muy notorio, y si un alumno terminó, le dejo que haga otras cosas como leer un libro.

¿Utilizas estrategias didácticas específicas para facilitar el aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos? ¿Podrías brindar unos ejemplos?

¿Divides a tus alumnos en niveles de desempeño en el salón de clases para asignar tareas diferenciadas? Si lo haces, ¿qué tal te funciona esta estrategia?

Siento que no hago diferencias entre los que van más adelantados, y los que no. Siempre marco que se puede preguntar, que no pasa nada, que el otro le ayuda.

Si un alumno va mal en su desempeño de matemáticas, ¿qué acciones tomas o recomiendas en estos casos de rezago?

Se puede hacer en Mathletics, se puede asignar una tarea que se les baja de nivel para que practiquen algo específico como el calculo mental, y si algo no quedó muy claro que lo brinque. Los niños que son muy buenos, le asignan tareas más avanzadas y pueda despegar si es muy bueno, y si tienen rezago puedan practicar.

¿Qué tipo de actividades o situaciones didácticas disfrutan más tus alumnos o consideras que ayudan a aprender mejor matemáticas?

El resolver razonamientos, dicen no sé qué hacer. No saben qué operación y no sé qué tendremos que hacer.

Desde tercero lo ven.

¿Cómo son las tareas que dejas para casa?

La tarea que no puedan en mate, les pide que lo dejen. Pero llega porque fue con la mamá para que le explique.

Diario revisamos uno por uno. Y les digo si no lo entienden, no lo contesten.

La mamá no entiende que el niño puede dejar en blanco. Y una mamá le dijo que por qué esos razonamientos

Conceptos/temas difíciles de aprender

¿Consideras que hay temas o conceptos de matemáticas que son especialmente difíciles para tus alumnos? ¿Cuáles?

Les cuesta problemas de operaciones consecutivas. ¿Cómo ayudarles?

Qué hacer para resolver problemas. (preocupación de la maestra). Le frustra un poco.

¿Por qué crees que esto sucede?

No sabe

¿Son los mismos conceptos año con año o estos conceptos “difíciles” cambian de una generación a otra?

Ya vienen con esa mentalidad de miedo hacia la división. Pero al verlo se dan cuenta que es muy fácil. A lo mejor si lo ligan a la convivencia cotidiana sería mas fácil, en la vida diaria.

¿Utilizas actividades o ejercicios contra reloj?

En Mathletics

Apreciaciones o valoraciones del maestro sobre las matemáticas

a. Sobre la enseñanza de matemáticas

¿Se te dificulta enseñar matemáticas?

Me gusta, no se me dificulta, pero el algebra sí me da miedo. Para las clases de regularización.

¿Cuáles son los temas o conceptos que te cuesta más trabajo enseñar? ¿a qué crees que se deba?

¿Te lleva tiempo preparar tus clases? ¿Cuánto tiempo aproximadamente?

Más que preparar mate, es la programación, que se va a ver por día, en general.

En una escala del 1 al 10 ¿Sientes que conoces suficientemente el área de matemáticas que corresponde a este grado? (escala del 1(no la domino), 10(la domino)).	10 Si, creo que sí salen sin miedo. Creo que dicen nos lo pone todo muy fácil porque mi maestra es muy floja, y es más fácil.
--	--

a. Importancia de las matemáticas

En una escala del 1 al 10, como calificarías la importancia de aprender matemáticas en el desarrollo integral de un niño de primaria	10
¿Para qué consideras que sirve aprender matemáticas en un niño de esta edad?	Todo
¿Qué tan importantes son las calificaciones de matemáticas	Es que no opuedes no asignarla. En esta escuela sí pesan las calificaciones. En lo personal no me importan.

Percepción de las maestras hacia los alumnos

Responde verdadero o falso:

- | | |
|--|--|
| · Los niños nacen con un don para aprender matemáticas | no sé. No lo había pensado. No creo |
| · Los niños tienen mejores habilidades intrínsecas para las matemáticas que las niñas | F |
| · La práctica repetitiva es la mejor forma de aprender matemáticas | F |
| · Utilizar ejemplos o situaciones cotidianas es la mejor manera de aprender matemáticas | V |
| · Explicar conceptos abstractos o el origen de los conceptos es necesario sin importar la edad | Sí me gusta que entiendan de dónde viene |
| · Todos los niños son capaces de aprender matemáticas | V |
| · Todos los niños pueden aprender al mismo ritmo | V |
| · Si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente. | F |
| · A los niños les asustan las matemáticas | A veces sí. Trato de que lo vean bien. |

Motivación y autoeficacia percibida de los alumnos

Cuando un tema es árido o difícil de aprender, ¿cómo motivas a tus alumnos?	<i>Se regresa, va despacio</i>
---	--------------------------------

En una escala del 1 al 10, qué tan importante para aprender matemáticas es:

· Motivar al alumno con mensajes positivos	10
· Motivar al alumno con actividades lúdicas	8
· Que el alumno crea que puede realizar los ejercicios o actividades	10
· Que para el alumno sea importante aprender matemáticas	10
· Que le gusten	10

Ansiedad matemática

¿Has escuchado el término de ansiedad matemática?
Si, sí, ¿qué es?

No

¿Consideras que tú tienes ansiedad matemática
(escala del 1 al 10)?

Cuando me pedían la clase de álgebra. En eso sí me bloqueo y hasta dejé de darle clases, ecuaciones de primer grado. No estoy siendo honesta con la niña. Ahí sí ansiedad matemática si lo he sentido.

Cuando tus alumnos les cuesta trabajo realizar ciertos ejercicios o actividades de matemáticas ¿qué observas en su comportamiento?

Sí, si lo he visto y trato de decirle mira es fácil, empezamos con las divisiones. Tu problema es que no te sabes las tablas y ahí te frenas.

¿Crees que alguno de tus alumnos padece ansiedad ante las matemáticas? Si es así, ¿cómo te das cuenta, o cómo lo manifiestan?

Si se ponen nerviosos o se estresan, ¿qué acciones tomas al respecto?

Contexto Familiar

En general, ¿cuál es la actitud de los padres de familia hacia los resultados que obtienen sus hijos en el área de matemáticas?

Sí, si lo he visto. Sobretudo cuando dejan las tareas. Sí hay mamás que me los presionan mucho y me mandan mensajes y me paso un ahora explicando.

En general, ¿consideras que los padres de familia presionan de alguna manera a sus hijos con los resultados que obtienen de matemáticas?

Les causa mucha angustia que como es que no entienden y me mandan mensajes y tratan de explicarles, pero los confunden mas. Yo les digo, díganle a su mamá que por favor no me quiten mi trabajo.

¿Consideras que los padres son un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas o no? ¿Por qué?

Hay papás que se obsesionan, que mandan recados que por qué no les enseñan esto o el otro.

¿Consideras que los padres de familia pueden ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas?

No

Maestra V 3°

Descripción de programa de matemáticas del colegio

	Procuró darla diario. 5 horas a la semana de matemáticas
Periodos lectivos a la semana	Les pido que estudien las tablas de multiplicar y las vemos toda la semana, como "pase de entrada" al salón o de salida al descanso, como una lección, si quiere participar o jugando basta. Procuró que no sea tan tradicional.
Programa académico del colegio	Seguimos el programa de SEP y el libro interno
Libros que sigue o recursos que utiliza en el colegio	Pizarrón, cuaderno, su propio cuerpo, material concreto
Uso de la tecnología para aprender matemáticas	Quizes en computadora, ella los diseña y los deja de tarea

Principales ideas sobre la enseñanza de matemáticas

	Clase típica. Primero hago preguntas sobre conocimientos previos donde reconozcan que ya saben la base de lo que vamos a ver. Empezamos a jugar y les voy preguntando qué estamos haciendo, para ir descubriendo las operaciones. Y de ahí parte para ver un tema que reconoce que tu ya lo sabes. Luego preguntas sobre una situación o una experiencia. Procuró que se vayan a su vida diaria y después los aterrizo a lo que es el contenido, y luego ya ejercicios, luego construyen el contenido con lo que hemos ya trabajado. Ya que terminamos esta intro, pasamos a los libros.
¿Cómo enseñas matemáticas?	Los niños se ven más dispuestos, menos temerosos. No se ponen nerviosos ante los exámenes. Les aclaro que no es lo más importante del trimestre y que lo más importante es todo lo que hacemos durante el trimestre, que (<i>el examen</i>) vale muy poco.
¿Qué tipo de actividades realizas? Describe una clase típica	Les leo el examen, sobretodo después de venir de pandemia. Les puedo ayudar sin problemas si tienen dudas, pero no puedo darles respuestas.
	El laboratorio hay materiales diversos. Me gustaría conocer más la utilidad de esos materiales para poder aterrizar lo que estamos haciendo, pero con lo que tengo y lo que se trabajó puedo cubrir los aprendizajes esperados.
¿Qué tipo de recursos utilizas?	Vas una vez a la semana al laboratorio.
¿Te gustaría utilizar otro tipo de recursos que conozcas para enseñar matemáticas (materiales didácticos concretos, digitales, etc.)?	Me ha funcionado llevarlos a vida diaria. Los llevo como a experimentarlo y luego a aterrizarlo y eso me ha servido más.
¿Utilizas estrategias didácticas específicas para facilitar el aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos? ¿Podrías brindar unos ejemplos?	Diversifiqué. Sólo tengo un alumno con habilidades especiales, tiene una situación de aprendizaje. Todos hacen lo mismo, sólo con él bajo el nivel.

¿Divides a tus alumnos en niveles de desempeño en el salón de clases para asignar tareas diferenciadas? Si lo haces, ¿qué tal te funciona esta estrategia?

Si un alumno va mal en su desempeño de matemáticas, ¿qué acciones tomas o recomiendas en estos casos de rezago?

¿Qué tipo de actividades o situaciones didácticas disfrutan más tus alumnos o consideras que ayudan a aprender mejor matemáticas?

¿Cómo son las tareas que dejas para casa?

Promuevo el trabajo en equipos. Aplico individual, pares, tríos, en grandes equipos o todo el grupo. No es siempre solos. En el laboratorio hago centros, unos trabajan en una cosa otros en otra. Y les doy un tiempo y luego giran y cambian de actividad.

Puedo trabajar uno a uno, trabajo individualizado o trabajo extra a casa.

Les dejo más Mathletics, muy pocas. Ejercicios donde viene calculo mental operaciones básicas y razonamiento y esto dejan de tarea.

Conceptos/temas difíciles de aprender

¿Consideras que hay temas o conceptos de matemáticas que son especialmente difíciles para tus alumnos?
¿Cuáles?

¿Por qué crees que esto sucede?

¿Son los mismos conceptos año con año o estos conceptos “difíciles” cambian de una generación a otra?

¿Utilizas actividades o ejercicios contra reloj?

La introducción a la división es lo mas difícil. En este grado vemos la intro a Geometría. Reconoce conceptos, la introducción a ellos.

Es mi segundo ciclo en tercero, he estado en 5 y 6, es una dificultad frecuente es el manejo de las tablas de multiplicar. Por esto las trabajo diario.

Para actividad mental uso el tiempo para agilizar el calculo mental.

Les encanta, son felices cuando hay pase de salida. No lo ven con temor.

Apreciaciones o valoraciones del maestro sobre las matemáticas

a. Sobre la enseñanza de matemáticas

¿Se te dificulta enseñar matemáticas?

¿Cuáles son los temas o conceptos que te cuesta más trabajo enseñar? ¿a qué crees que se deba?

¿Te lleva tiempo preparar tus clases? ¿Cuánto tiempo aproximadamente?

En una escala del 1 al 10 ¿Sientes que conoces suficientemente el área de matemáticas que corresponde a este grado? (escala del 1(no la domino), 10(la domino)).

No se me dificulta , me gusta mucho matemáticas, he hecho muchos diplomados en la enseñanza de matemáticas.

Odiaba las matemáticas. Honetsamente, no me gustaban no quería ser otra cosa que no fuera maestra. Hice un curso en artemáticas como maestra, y nos enseñaron a descubrir las matemáticas en el todo, a partir de ahí me gustaron más como persona y procuro que vean mis alumnos que son importantes en el todo.

Tardas en la planeación pero no en ejecutarlas y se sigue el programa

10

b. Importancia de las matemáticas

En una escala del 1 al 10, como calificarías la importancia de aprender matemáticas en el desarrollo integral de un niño de primaria

¿Para qué consideras que sirve aprender matemáticas en un niño de esta edad?

¿Qué tan importantes son las calificaciones de matemáticas

Porque lo que veo en el programa, yo me voy más lejos de lo que indica. Los muevo a leer, no me quedo con ..., enseño el proceso y les enseño lo difícil, y lo más fácil es ejecutarlo y lo hacemos. Siento que les exijo más porque ya saben el proceso.

10, estoy muy segura

Procuró que vean que las matemáticas estaban en el todo.

Sería mejor evaluarlos con habilidades que con una nota numérica. Ante SEP se tiene que hacer. Con habilidades mi grupo está en el nivel esperado incluso más arriba.

Percepción de las maestras hacia los alumnos

Responde verdadero o falso:

- | | |
|--|---|
| · Los niños nacen con un don para aprender matemáticas | V |
| · Los niños tienen mejores habilidades intrínsecas para las matemáticas que las niñas | F |
| · La práctica repetitiva es la mejor forma de aprender matemáticas | no |
| · Utilizar ejemplos o situaciones cotidianas es la mejor manera de aprender matemáticas | si |
| · Explicar conceptos abstractos o el origen de los conceptos es necesario sin importar la edad | De un concreto a un abstracto, pero si lo das |
| · Todos los niños son capaces de aprender matemáticas | si |
| · Todos los niños pueden aprender al mismo ritmo | no, tienen ritmos diferentes |
| · Si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente. | no |
| · A los niños les asustan las matemáticas | si |

Motivación y autoeficacia percibida de los alumnos

Cuando un tema es árido o difícil de aprender, ¿cómo motivas a tus alumnos?

En una escala del 1 al 10, qué tan importante para aprender matemáticas es:

- | | |
|---|----|
| · Motivar al alumno con mensajes positivos | 10 |
| · Motivar al alumno con actividades lúdicas | 10 |

- Que el alumno crea que puede realizar los ejercicios o actividades
- Que para el alumno sea importante aprender matemáticas
- Que le gusten

10 muy convencida. Si no lo cree, no lo va a lograr nunca. Si encuentro el lado bueno, no la paso mal. Es importante que te lo creas. No le pongo el ejercicio más difícil, empiezo por lo fácil y les digo ahí viene lo más fácil.

10, no puedo decirte si valoran las matemáticas, pero las reconocen en su vida diaria, y así es como ven que son funcionales.

10

Ansiedad matemática

¿Has escuchado el término de ansiedad matemática? Si, sí, ¿qué es?

No no lo había escuchado como tal, pero sí sé qué les provoca ansiedad y es el que "puedo ir al baño, puedo no sé qué". O cuando sacan el libro de mate no les gusta. No lo he identificado con estos alumnos. Probablemente, el año pasado a inicios, pero más por el tema de pandemia.

¿Consideras que tú tienes ansiedad matemática (escala del 1 al 10)?

No

Cuando tus alumnos les cuesta trabajo realizar ciertos ejercicios o actividades de matemáticas ¿qué observas en su comportamiento?

Si a algunos, me doy cuenta porque en cuanto dices matemáticas dicen nooo mejor otras cosas.

¿Crees que alguno de tus alumnos padece ansiedad ante las matemáticas? Si es así, ¿cómo te das cuenta, o cómo lo manifiestan?

Si siento que no están tan dispuestos, lo dejo. Vamos a hacer pixeado, que son dibujitos con cuadrados, que sirven para perímetro, conteo, y con esto les pido que digan cuántos cuadrillos necesitan. Lo ven como un juego y ya luego va al tema.

Si se ponen nerviosos o se estresan, ¿qué acciones tomas al respecto?

Contexto Familiar

En general, ¿cuál es la actitud de los padres de familia hacia los resultados que obtienen sus hijos en el área de matemáticas?

Hasta ahora nadie ha comentado nada porque no se han entregado calificaciones, pero creo que hemos hecho un buen trabajo a demeritar lo complicado que puede ser un examen, al decirles que lo más importante es todo lo que se hace en el trimestre que el examen y el número no importa. Siento que son más empáticos que al principio.

En general, ¿consideras que los padres de familia presionan de alguna manera a sus hijos con los resultados que obtienen de matemáticas?

A algunos si, porque se pone mal si tiene 8 el niño. Porque mi papá me va a regañar.

¿Consideras que los padres son un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas o no? ¿Por qué?

Sí son un apoyo, porque ayudan a resolverlas, pero es lo que les pido que no hagan. Porque ellos les enseñan de una forma, yo de otra y el alumno no sabe para donde. Y eso tratamos al principio del año escolar, si no entiende, que lo deje y al día siguiente yo les explico.

¿Consideras que los padres de familia pueden ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas?

Maestra N 4°

Descripción de programa de matemáticas del colegio

Periodos lectivos a la semana	3 a 4 veces a la semana
Programa académico del colegio	La duración depende del tema y de las actividades, puede durar de 1 hora 30 minutos mínimo a 1 hora 45 minutos.
Libros que sigue o recursos que utiliza en el colegio	Se meten actividades, ejercicios, escriben, pero si te llevas mucho tiempo porque hay muchas dudas. Son operaciones básicas, números decimales, lo fuerte es fracciones, operaciones con fracciones y divisiones con dos cifras afuera. Geometría áreas y perímetros. Metemos razonamientos que impliquen todo lo que se ve. Tenemos los mismo, SEP el de desafíos, y el programa de Sonia
Uso de la tecnología para aprender matemáticas	Mathletics
Recursos adicionales	Laboratorio teóricamente 45 minutos, pero efectivo 25 minutos. Trabajan en equipos. Estamos por horarios.

Principales ideas sobre la enseñanza de matemáticas

¿Cómo enseñas matemáticas?	En el salón de clases tienen material de fracciones hecho para cada niño, les reparto su sobre que yo he hecho, que trabajé en la pandemia. Les recorto tarjetas. Cubics en el laboratorio. Me apoyo de videos.
¿Qué tipo de actividades realizas? Describe una clase típica	Cuesta trabajo despues de ver el video aterrizar. Pero yo les voy pausando y haciendo preguntas, luego ya lo ponen en el cuaderno. Se volvieron muy hechos a fijar la atención en los videos. Sí les cuesta trabajo y crees que ya lo entendieron, les vuelves a preguntar y hay que reforzarlo y reforzalo. Lo mismo. Soy mucho de relacionar cosas para que se acuerden. Les doy mucho el ejemplo de tu me prestaste 97.5 el día que me lo cobras sin punto. 97.5 no puede ser. Entonces hago relaciones con palabras que se parezcan.
¿Qué tipo de recursos utilizas?	
¿Te gustaría utilizar otro tipo de recursos que conozcas para enseñar matemáticas (materiales didácticos concretos, digitales, etc.)?	
¿Utilizas estrategias didácticas específicas para facilitar el aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos? ¿Podrías brindar unos ejemplos?	Si se usan estrategias de jugar al pirata al hacer divisiones. Pero llegan a quinto y les pone el algoritmo. Es un pleito que siempre he tenido. No algoritmo, Si tienen que saber los procesos de las cosas, como las tablas, es más importante lo que usan para las operaciones, resuelve la operacion viendo las tablas. La calculadora si podría servir para ciertas cosas. Ya

teniendo el proceso tal vez. Cuarto todavía están muy chicos para usar la calculadora.

¿Divides a tus alumnos en niveles de desempeño en el salón de clases para asignar tareas diferenciadas? Si lo haces, ¿qué tal te funciona esta estrategia?

La diferenciación sí podría ser porque los avanzados se aburren, pero si los mezclas los que saben pueden ayudar a los que no y se sienten importantes. Combinarlos y ponerles retos. Siempre los revuelvo. Y no me fijo en quiénes son mejores, todos deben de ayudarse entre todos.

Si un alumno va mal en su desempeño de matemáticas, ¿qué acciones tomas o recomiendas en estos casos de rezago?

Yo me acerco en clase y busco encontrar en lo que se está equivocando, cuando alguno va atrasado, pero es complicado porque los que terminaron se ponen a hablar a echar relajo y tú estás tratando con uno, pero creo que es lo que necesitan que tengas esa cercanía y encontrar en lo que se están atorando. Te lo vuelvo a repetir.

¿Qué tipo de actividades o situaciones didácticas disfrutan más tus alumnos o consideras que ayudan a aprender mejor matemáticas?

¿Cómo son las tareas que dejas para casa?

Conceptos/temas difíciles de aprender

¿Consideras que hay temas o conceptos de matemáticas que son especialmente difíciles para tus alumnos? ¿Cuáles?

Conceptos difíciles: las fracciones les cuestan trabajo, la simplificación. Se está mucho mucho trabajando con esto. Parece que lo entienden. La división es todo un reto. Pero lo acaban aprendiendo.

¿Por qué crees que esto sucede?

Así pasa ahora, todo se les olvida. Teníamos una capacidad de memorizar. Pero traen esa condición de para qué memorizo. Son contados los niños que se saben las tablas. Cambian de año, no aprendieron a dividir, a multiplicar, y hay que retomar prácticamente desde segundo. Han perdido mucho el interés por aprender. Falta de interés, no les interesa. Siento que desde antes, cada año que pasa vas viendo menos el interés por aprender. Si hay cosas que les interesa como la guerra, pero no es mi tema. Es lo que escuchan lo que están jalando, pero si te dicen para qué? para qué necesito aprender esto?

¿Son los mismos conceptos año con año o estos conceptos “difíciles” cambian de una generación a otra?

Si

¿Utilizas actividades o ejercicios contra reloj?

No hay actividades contra reloj. No se me ha ocurrido

Apreciaciones o valoraciones del maestro sobre las matemáticas

a. Sobre la enseñanza de matemáticas

¿Se te dificulta enseñar matemáticas?

A mí me encantan y no se me de dificultan.

¿Cuáles son los temas o conceptos que te cuesta más trabajo enseñar? ¿a qué crees que se deba?

Las fracciones equivalentes no encuentro algo que digas me encantó dar el tema. Es algo que me cuesta trabajo. Me las podría brincar.

¿Te lleva tiempo preparar tus clases? ¿Cuánto tiempo aproximadamente?

Hubo tiempo en que usaba el cuaderno del año pasado, pero ahora no, todos los días tengo que pensar, sigo como miss nueva y tengo ciertas cosas, pero sigo buscándole diferentes caminos. Sí le tienes que pensar. Por el mismo desinterés de los niños. Antes era como más fácil. Invertir tiempo en buscar material.

En una escala del 1 al 10 ¿Sientes que conoces suficientemente el área de matemáticas que corresponde a este grado? (escala del 1(no la domino), 10(la domino)).

10

b. Importancia de las matemáticas

En una escala del 1 al 10, como calificarías la importancia de aprender matemáticas en el desarrollo integral de un niño de primaria

10

Las matemáticas se usan en todo en todas las áreas.

¿Para qué consideras que sirve aprender matemáticas en un niño de esta edad?

Los niños que reciben en este grado entran con esta mentalidad y les tienes que decir la matemáticas no te pueden ganar a tí. Tú les tienes que ganar. Las mate son números, tú eres una persona que piensa, razona y resuelve.

Sí, las matemáticas sí las cuestionan, es un tabú. Ya lo traen de que las matemáticas son difíciles. Ya lo traen. Debería ser algo normal como la historia. Es una cosa que ya la traen.

¿Qué tan importantes son las calificaciones de matemáticas

Son un número, pero no refleja una realidad. Los niños que sacan 9 y 10 y tienen facilidad, pero puede sacar un 9 y luego un tres porque un tema se le complicó. Cuando les hago un ejercicio, si todo lo hicieron bien les pongo 10, pero si tuvieron una mala no les pongo calificación, ahora están practicando, puedes preguntar.

Les regreso cuando se equivocaron y cuando lo encuentran vienen contentos: ayy ya vi!

Percepción de las maestras hacia los alumnos

Responde verdadero o falso:

· Los niños nacen con un don para aprender matemáticas

V

· Los niños tienen mejores habilidades intrínsecas para las matemáticas que las niñas

F

· La práctica repetitiva es la mejor forma de aprender matemáticas	V
· Utilizar ejemplos o situaciones cotidianas es la mejor manera de aprender matemáticas	V, la mejor
· Explicar conceptos abstractos o el origen de los conceptos es necesario sin importar la edad	V
· Todos los niños son capaces de aprender matemáticas	V, depende de la forma
· Todos los niños pueden aprender al mismo ritmo	F
· Si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente.	F
· A los niños les asustan las matemáticas	V

Motivación y autoeficacia percibida de los alumnos

Cuando un tema es árido o difícil de aprender, ¿cómo motivas a tus alumnos?

En una escala del 1 al 10, qué tan importante para aprender matemáticas es:

· Motivar al alumno con mensajes positivos	10
· Motivar al alumno con actividades lúdicas	10
· Que el alumno crea que puede realizar los ejercicios o actividades	Muy importante
· Que para el alumno sea importante aprender matemáticas	La mayoría se cree capaz de resolver mate. No le dan la importancia a las matemáticas como antes. No les importa que los demás vean sus calificaciones. Yo respeto el que los demás no sepan que te fue mal, y ahora no les importa. Le reparto las calificaciones a escondidas, pero ahora no les importa y lo comentan.
· Que le gusten	10

Ansiedad matemática

¿Has escuchado el término de ansiedad matemática?

Si, sí, ¿qué es?

Noo, pero me imagino que existe

¿Consideras que tú tienes ansiedad matemática (escala del 1 al 10)?

Noo

Cuando tus alumnos les cuesta trabajo realizar ciertos ejercicios o actividades de matemáticas ¿qué observas en su comportamiento?

Se ponen como nerviosos, se voltean y lo dejan, se ponen a platicar, se angustian. Y no sucede con otra materia.

¿Crees que alguno de tus alumnos padece ansiedad ante las matemáticas? Si es así, ¿cómo te das cuenta, o cómo lo manifiestan?

Tendríamos que observarlo. Pudiera empezar a observar

Si se ponen nerviosos o se estresan, ¿qué acciones tomas al respecto?

Contexto Familiar

En general, ¿cuál es la actitud de los padres de familia hacia los resultados que obtienen sus hijos en el área de matemáticas?

Son pocos los padres que piden o preguntan cómo ayudar o reforzar a sus hijos

En general, ¿consideras que los padres de familia presionan de alguna manera a sus hijos con los resultados que obtienen de matemáticas?

¿Consideras que los padres son un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas o no? ¿Por qué?

¿Consideras que los padres de familia pueden ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas?

No

Yo pedía en las juntas de inicio a los padres que mejor le digan a la maestra que no entendió y yo explico. A que ellos traten de enseñarles pero de manera diferente y usando el algoritmo.

Maestra O 4°

Descripción de programa de matemáticas del colegio

	3 a 4 veces a la semana
Periodos lectivos a la semana	Cuando son temas muy pesados me llevo dos tres bloques de 45 minutos con descansos. El tema más sencillo 30 minutos. Que no requiere comprensión. Les doy descansos
Programa académico del colegio	SEP y programa de Sonia
Libros que sigue o recursos que utiliza en el colegio	Laboratorio teóricamente 45 minutos, pero efectivo 25 minutos
Uso de la tecnología para aprender matemáticas	Yo me apoyo de la computadora con presentaciones programa que esté por ahí. Les hago presentaciones donde les muestro con power point. No tengo el material así (<i>recortado y preparado como la maestra Norma</i>), pero ellos lo hacen. En ángulos ellos lo recortan. De repente ponen más atención a los videos que a nosotras. El año pasado fue una generación más complicada porque les rompieron de presencial a pandemia. Pero esta generación está muy abierta, y al ponerle un video le ponen atención, ya se hicieron mucho a la tecnología.
Recursos adicionales	

Principales ideas sobre la enseñanza de matemáticas

¿Cómo enseñas matemáticas?	Clase típica, presento el tema, recolecto de diferentes medios, escribo una operación normal y la vamos resolviendo juntos. Les pregunto, y ellos dan sus ideas de cómo resolverlo. Todo eso lo que van diciendo y ligamos al resultado y les hago ver que todos juntos llegamos a la respuesta. Les explico. Siempre les digo que es algo muy facil, siempre les digo que es de lo más fácil, y sólo le vamos a agregar algo como un moñito, la cereza que es el punto decimal. Pero ya lo saben hacer, ya saben sumar. Uso mucho las analogías. Les resuelvo un ejemplo, luego solitos, y hago otro, luego el cuaderno, luego el apunte donde pongo los pasos. Les doy ejercicios, pasan si tienen dudas, calificamos, se van dejando tareas y ejercicios.
----------------------------	--

¿Qué tipo de actividades realizas? Describe una clase típica

Estrategias específicas para conceptos difíciles. Depende del tema. Por lo regular el modo de dar una clase es parecido. Pero si hay ciertos temas que si tienes que utilizar. En mate, las divisiones. Lo algorítmico. No le veo el caso enseñar eso. La calculadora es una aliada, pero no facilitarles, es una herramienta que les puedes enseñar. Con números más grandes en operaciones se frustran porque no les sale y usan la calculadora para encontrar su error.

¿Qué tipo de recursos utilizas?

Los motiva mucho a los que son muy buenos que son más rápidos, y que se aburren y ellos mismos te dicen miss le puedo ayudar a fulano. Y si uno tiene dudas y otro está aburrido, los junto.

¿Te gustaría utilizar otro tipo de recursos que conozcas para enseñar matemáticas (materiales didácticos concretos, digitales, etc.)?

Los pones a trabajar a los demás y vas a trabajar con uno, luego con otro y en casos extremos pedimos ayuda.

¿Utilizas estrategias didácticas específicas para facilitar el aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos? ¿Podrías brindar unos ejemplos?

¿Divides a tus alumnos en niveles de desempeño en el salón de clases para asignar tareas diferenciadas? Si lo haces, ¿qué tal te funciona esta estrategia?

Si un alumno va mal en su desempeño de matemáticas, ¿qué acciones tomas o recomiendas en estos casos de rezago?

No.

¿Qué tipo de actividades o situaciones didácticas disfrutan más tus alumnos o consideras que ayudan a aprender mejor matemáticas?

Este año me siento muy descansada. El año pasado le invertí mucho tiempo en buscar videos y materiales.

¿Cómo son las tareas que dejas para casa?

Conceptos/temas difíciles de aprender

¿Consideras que hay temas o conceptos de matemáticas que son especialmente difíciles para tus alumnos? ¿Cuáles?

¿Por qué crees que esto sucede?

¿Son los mismos conceptos año con año o estos conceptos “difíciles” cambian de una generación a otra?

¿Utilizas actividades o ejercicios contra reloj?

Si lo uso en cálculo mental.

Apreciaciones o valoraciones del maestro sobre las matemáticas

a. Sobre la enseñanza de matemáticas

¿Se te dificulta enseñar matemáticas?

¿Cuáles son los temas o conceptos que te cuesta más trabajo enseñar? ¿a qué crees que se deba?

¿Te lleva tiempo preparar tus clases? ¿Cuánto tiempo aproximadamente?

En una escala del 1 al 10 ¿Sientes que conoces suficientemente el área de matemáticas que corresponde a este grado? (escala del 1(no la domino), 10(la domino)).

a. Importancia de las matemáticas

En una escala del 1 al 10, como calificarías la importancia de aprender matemáticas en el desarrollo integral de un niño de primaria

¿Para qué consideras que sirve aprender matemáticas en un niño de esta edad?

¿Qué tan importantes son las calificaciones de matemáticas

Sobretudo yo creo que en México las mates siempre son un tema, tenemos esa idea de que son muy difíciles y tienes que cambiarles el chip así chicos.

Si les abres el panorama, lo demás es mas fácil . Sí creo que las matemáticas son difíciles, pueden resolver matemáticas, pues cualquier otra cosa puede ser más facil.

Si les dices saquen el libro de mate, responden: Ay no! Miss mejor cívica y ética.

Es importante cuando sacan debajo de 5, les pongo R de revisado para evitar la frustración. Pero si de repente te va mal en la calificación, puede ser que haya otros factores por lo cuales no les fue bien, o cometieron un error. No por esto siempre salen mal o no pueden.

Percepción de las maestras hacia los alumnos

Responde verdadero o falso:

- Los niños nacen con un don para aprender matemáticas V
- Los niños tienen mejores habilidades intrínsecas para las matemáticas que las niñas F
- La práctica repetitiva es la mejor forma de aprender matemáticas V
- Utilizar ejemplos o situaciones cotidianas es la mejor manera de aprender matemáticas V estan muy equilibrados
- Explicar conceptos abstractos o el origen de los conceptos es necesario sin importar la edad V muy importante
- Todos los niños son capaces de aprender matemáticas V yo me baso en las inteligencias multiples y si

- Todos los niños pueden aprender al mismo ritmo F
- Si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente. F
- A los niños les asustan las matemáticas V

Motivación y autoeficacia percibida de los alumnos

- Cuando un tema es árido o difícil de aprender, ¿cómo motivas a tus alumnos? "Lo primero es decirles que esto es fácil lo saben y en mate no hay distintos caminos sólo hay un camino. Les aplico con premios. Y se motivan."
- En una escala del 1 al 10, qué tan importante para aprender matemáticas es:
- Motivar al alumno con mensajes positivos 10
 - Motivar al alumno con actividades lúdicas 10
 - Que el alumno crea que puede realizar los ejercicios o actividades Muy importante
 - Que para el alumno sea importante aprender matemáticas La mayoría se cree capaz de resolver mate
 - Que le gusten

Ansiedad matemática

- ¿Has escuchado el término de ansiedad matemática? Si, sí, ¿qué es? No
- ¿Consideras que tú tienes ansiedad matemática (escala del 1 al 10)? No en 4º pero más avanzados, pero en 6º me causa ansiedad las razones y proporciones. Me gusta enseñar desmenuzado, y si no puedo me causa ansiedad. Y en este tema no tengo esta seguridad. Yo no me siento segura al resolverlo, pero sin ansiedad, pero para enseñar no puedo.
- Cuando tus alumnos les cuesta trabajo realizar ciertos ejercicios o actividades de matemáticas ¿qué observas en su comportamiento?
- ¿Crees que alguno de tus alumnos padece ansiedad ante las matemáticas? Si es así, ¿cómo te das cuenta, o cómo lo manifiestan? Pudiera ser esos niños que se van al baño, o los que se paran y hablan y hablan.
- Si se ponen nerviosos o se estresan, ¿qué acciones tomas al respecto?

Contexto Familiar

En general, ¿cuál es la actitud de los padres de familia hacia los resultados que obtienen sus hijos en el área de matemáticas?

Son pocos los que están interesados, que notas la presencia en el salón de clase. Niños con dudas que no entienden que preguntan, y te das cuenta que están con ellos en acompañamiento.

En general, ¿consideras que los padres de familia presionan de alguna manera a sus hijos con los resultados que obtienen de matemáticas?

Por supuesto que deberían involucrarse. Y deben acompañarlos en las tareas. Acompañen en las dudas. Pero se llegan a molestar porque tienen que ayudarlos en sus tareas.

¿Consideras que los padres son un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas o no? ¿Por qué?

Me ha tocado mamás que me dicen que su método es diferente y lo voy a confundir. Pero son unas cuantas.

¿Consideras que los padres de familia pueden ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas?

Algunas mamás dicen: yo soy malísima para las matemáticas, pero el papá es buenísimo o el abuelo o el tío. Y ahí se ve el interés.

A.2. Conversación directora de primaria

La actitud y situaciones que presentan los niños en la clase de matemáticas viene mucho de los papás.

Cada vez los niños quieren más, pero quieren dirección que les digas qué hacer, que lo tengan desmenuzado, fácil, ¿por qué tengo que pensar? Los papás de hoy quieren todo fácil para sus hijos, consideran que no hay que confrontarlos. Y esto aplica para todas las materias. En años atrás, los papás confiaban más en el colegio, ahora todo lo cuestionan.

Desgraciadamente, en el aprendizaje de las matemáticas, los papás dicen que es muy difícil. Existen muchos aprendizajes con predisposición por parte de los padres de familia. Es muy común escuchar que muchos niños dicen: no nos los estas poniendo fácil.

Considera que la dinámica familiar actualmente no tiene límites. Los niños están expuestos a todo, son esponjas y lo sabemos, lo escuchan todo. Los problemas familiares se manejan con una gran apertura y oyen críticas de los papás. La actitud y carga emocional es muy fuerte en contra.

Por otro lado, el acceso a la información es muy fácil, sólo se requiere de un clic. Por lo tanto, ¿para qué pensar? Lo cual también afecta a la memoria, es decir, que cuesta mucho trabajo que los niños memoricen y vienen con esta idea de que para qué memorizar cuando tienes todo con dar un clic.

La directora observa este comportamiento hoy en las generaciones de papás que corresponden a edades entre los 40 y 50 años, y cuyos hijos ya crecieron con tecnología. Los llama los niños del clic. Esto también ha llevado a que los niños no cuestionen, y esto les frustra a las maestras.

Sin embargo, entre los papás los hay los que son más tecnológicos y los que no. La plataforma de Mathletics ha sido una buena solución como punto intermedio entre ambos grupos. Para los niños ayuda ya que representa un reto. La maestra pone una tarea, se tienen 20 preguntas máximo, terminan y tienen juegos. Lo cual los motiva. Para los papás es una plataforma segura, y que ha ayudado a comprender que los niños piensan jugando, y lo disfrutan.

Los niños piden ayuda a sus papás, pero ellos aprendieron diferente y hacen operaciones de manera diferente. Por ejemplo, en las restas de transformación los niños tienen más problemas, porque los papás lo hacen diferente, y al llegar al colegio nos dicen que los papás lo explicaron diferente, generando confusión en los niños. La lógica es diferente para los papás.

Otro concepto donde los niños presentan dificultades en matemáticas son los problemas. En el colegio los conocen como razonamientos. Las maestras tratan de explicar por partes. Desde primer grado, se les enseña a identificar los datos, la pregunta, pero en estos grados no resuelven razonamientos todavía. Más adelante, separan por partes el problema, dibujan o grafican para comprender mejor, y se usan palabras clave. En 5° y 6° se da más libertad. Hay más comprensión. Los van preparando con más tiempo.

Se creó un laboratorio de matemáticas bajo la dirección de la maestra Sonia, coordinadora del colegio, y quien marcó una diferencia al trazar el camino para unir los contenidos de la SEP con el programa del colegio. Así mismo, se encarga de dar capacitación a las maestras y orientarlas en la enseñanza de las matemáticas.

A.3. Conversación coordinadora pedagógica

Consecuencias pandemia

La parte de socialización se cortó, pero sobre todo en los niños de preescolar. Los de prepa que no tuvieron la socialización, están frustrados.

“Cuando se tiene oportunidad de no dar una clase tan académica, los alumnos renacen.”

Aumentó el índice de pereza mental y física. A los maestros les ha costado mucho trabajar o regresar al ritmo de trabajo porque los niños se aletargaron, física y mentalmente (cambiaron y relajaron hábitos y rutinas).

La acción del niño tan virtual consistió en solo clics.

No hubo enriquecimiento de los compañeros.

Viene otro período, híbrido, pero con mucho desajuste en lugar de mejorar. Se instalaron cámaras para que pudiera dar clases en movimiento. La mitad de los niños o los que quisieran podían estar de manera presencial, y cada dos o tres meses cambiaban. Este período híbrido fue peor, los maestros se les complicaba tener niños en la pantalla y de manera presencial en el salón de clases, a pesar de que se dio mucha capacitación digital.

Este curso escolar 2022-2023 es el primer curso regularizado, totalmente presencial.

Existen rezagos académicos, pero de nuevo **el niño tiene períodos de atención cortos**, ya que se distraen y reinician todo.

Conceptos matemáticos difíciles.

En las **fracciones desde que se enseñan** (preescolar, primero y segundo...)

A partir de 3° la división.

De manera general los problemas, en todos los grados.

Qué es lo que causa miedo o ansiedad.

La forma de enseñar matemáticas radica en el maestro. Hay un tabú de que la matemática es difícil.

Y cuando los hijos van creciendo los papás quieren buenas calificaciones, pero no les importa la calificación de mate porque es muy difícil. Ese tabú lo compran los niños: “¿Cómo se le ocurre a la maestra ponerte este problema tan difícil?”

El maestro a nivel primaria no ha entendido una matemática significativa. Lo que da, lo da con alfileres y: “no me preguntes más porque no se cómo explicarlo”, la parte mecánica lo pueden dar, pero fundamentar por qué, no saben.

Laboratorio de matemáticas

En el laboratorio no hay cuaderno, trabajan en equipos, tienen el material para que lo disfruten, lo constaten y hagan el conocimiento suyo. Hay un archivero con 100 razonamientos para cada nivel (en lugar de grados). Le das una tarjeta por equipo y entre todos lo resuelven. Y ellos encuentran la forma de resolverlo, para llegar al resultado. Y encuentran diferentes formas de llegar al mismo resultado. El conversar enriquece mucho. Hay retos y se pueden trabajar individualmente. Si les parece fácil o quisieran más, pueden pedir uno nivel más avanzado y eso los motiva.

La falta de motivación es una cosa que falta para que les guste.

Taller sensibilización padres de familia

Se les dio una clase en el laboratorio a papás. En un inicio, se dieron de baja varios porque no quisieron (temor a ser evidenciados), pero al final se inscribieron, y les encantó. Les sorprendió que se dijo: “se vale copiar”.

Falta que las maestras lo den con ese gusto. La matemática deben tomarla como un reto a la vida. El maestro está encasillado en la mecanización.

Creencias de los maestros

Me da flojera pensar. Esto es una materia que no se transfiere a la vida diaria. El 90% son aplicables en la vida, pero los maestros no lo hacen.

Actividad en un super real.

Todo tipo de experiencias:

- se desanimaron cuando se dan cuenta que el dinero no alcanza: “no me alcanzó”
- buscaban el trabajo en equipo
- se aprendió sobre el valor del dinero: “No entiendo cómo puede hacer mi mamá tanto, si todo es tan caro, cuánto dinero necesita, cuánto dinero tienen que ganar los papás”. Son niños que no les dice nada el valor del dinero. No les falta nada. Vieron la aplicación de las matemáticas. El conectar las matemáticas en el uso cotidiano.
- se motivó la curiosidad

Ideas posibles para mejorar el aprendizaje (motivación)

- Activación de motivación continua fuera y dentro del aula.
- La motivación hacia las matemáticas aprendiendo a través de retos de la vida cotidiana.
- Dar recompensas (fichitas)

Exámenes (evaluación de matemáticas)

- No se trata de dar contenidos, sino motivar y distinguir la matemática en la vida diaria.
- Al mencionar que no todo tiene una aplicación práctica, y que no es necesario sabérselo, baja el estrés.
- Explicar al niño que algunos conceptos serán necesarios en el futuro, y que ellos no lo saben todavía, pero lo será en el futuro.
- Las maestras no se atreven a que los niños elaboren el examen. Esto genera estrés.
- A las maestras les da miedo delegar a los niños
- El miedo del maestro se transmite.

Las matemáticas te ayudan a estructurar tu cabeza, tu persona, a ordenar porque hay una lógica: cómo las matemáticas tienen un **sentido en tu vida con una espiritualidad** (acción social, estadísticas para dimensionar, comparar)

No decir: imaginen si..., mejor decir construyan, siéntanlo, métanse en él (m3).

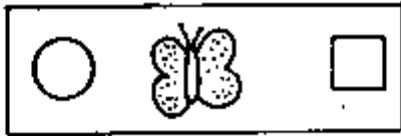
A.4. Instrumentos de ansiedad en general: CAS

3.3. ELEMENTOS DEL CAS

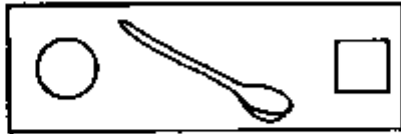
- | | | | |
|---------------|---|----------------|--|
| 1. (mariposa) | ¿Crees que te salen bien la mayoría de las cosas que intentas? Sí (redondel); No (cuadrado). | 11. (libro) | ¿Piensas que estás demasiado tiempo sentado en el colegio (redondel), o no? (cuadrado). |
| 2. (cuchara) | ¿La gente piensa que normalmente eres bueno (redondel), o que eres malo? (cuadrado). | 12. (hoja) | ¿Sueles terminar tus deberes a tiempo (redondel), o necesitas más tiempo para terminarlos? (cuadrado). |
| 3. (nube) | Cuando te preguntan, ¿contestas antes que los demás niños (redondel), o los demás niños contestan antes que tú? (cuadrado). | 13. (lechuza) | ¿Los demás niños son siempre buenos contigo (redondel), o algunas veces te molestan? (cuadrado). |
| 4. (pez) | ¿Tienes buena suerte (redondel), o mala suerte? (cuadrado). | 14. (león) | ¿Los otros niños pueden hacer las cosas mejor que tú (redondel), o peor que tú? (cuadrado). |
| 5. (manzana) | ¿Piensas que solamente caes bien a unos pocos (redondel), o a todo el mundo? (cuadrado). | 15. (tarta) | ¿Sientes miedo cuando está oscuro (redondel), o no? (cuadrado). |
| 6. (seta) | ¿Algunas veces te han dicho que hablas demasiado (redondel), o no? (cuadrado). | 16. (sol) | ¿Tienes muchos problemas (redondel), o pocos problemas? (cuadrado). |
| 7. (ratón) | ¿Puedes hacer las cosas mejor que la mayoría de los niños (redondel), o los demás niños las hacen mejor que tú? (cuadrado). | 17. (mano) | ¿Piensas que la gente a veces habla mal de ti (redondel), o que no es así? (cuadrado). |
| 8. (luna) | ¿Crees que te pasan muchas cosas malas (redondel), o pocas? (cuadrado). | 18. (bandera) | ¿Crees que haces bien casi todas las cosas (redondel), o sólo algunas? (cuadrado). |
| 9. (botella) | ¿Estás contento y alegre casi siempre (redondel), o casi nunca? (cuadrado). | 19. (corazón) | ¿Tienes siempre sueños agradables (redondel), o casi siempre son de miedo? (cuadrado). |
| 10. (avión) | ¿Te parece que las cosas son demasiado difíciles (redondel), o demasiado fáciles? (cuadrado). | 20. (paraguas) | Cuando te haces una herida, ¿te asustas o te mareas (redondel), o no te preocupas? (cuadrado). |

EMPIEZA AQUI!

1



2



3



4



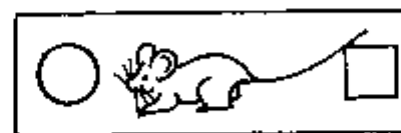
5



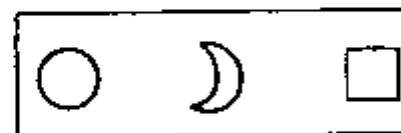
6



7



8



9



10



11



12



13



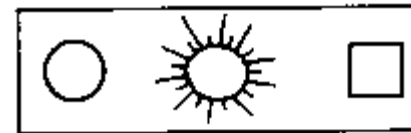
14



15



16



17



18



19



20



A.5. Pruebas de rendimiento 3° y 4° prueba piloto

Prueba 3°

INSTRUCCIONES: Lee con cuidado las preguntas y resuelve lo que se pide mostrando el procedimiento para llegar al resultado.

1. Resuelve las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r} 485 \\ + 923 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1462 \\ + 4383 \\ \hline \end{array}$$

2. Van a jugar un juego de mesa 4 amigos y hay que repartir 20 fichas entre todos. ¿Cuántas le tocan a cada uno?
3. ¿Qué números siguen en la secuencia de la tabla?:

9	18	27		
---	----	----	--	--

4. Tienes 2 billetes de \$50, dos billetes de \$20 y una moneda de \$5, ¿cuánto dinero es en total?
5. Resuelve las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r} 354 \\ - 277 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1023 \\ - 214 \\ \hline \end{array}$$

6. En el número:

9 2 7 8

¿Qué lugar ocupa el 7? _____

¿Cuál es su valor relativo? _____

Escribe el número sucesor a este número 9278 : _____

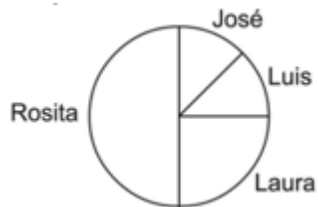
7. Un granjero tiene 36 manzanas y quiere ponerlas en cajas que contienen 6 manzanas cada una. ¿Cuántas cajas llenará?



8. Si un cuadrado tiene un lado de 4 cm, ¿cuál es su perímetro?



9. María cortó un pastel y lo repartió de la siguiente manera:



¿Qué fracción del pastel le tocó a Laura?

10. Pablo viajó por carretera 73.8 Km por la mañana y 38.7Km por la tarde. ¿Cuántos kilómetros recorrió en total?

Prueba 4°

INSTRUCCIONES: Lee con cuidado las preguntas y resuelve lo que se pide mostrando el procedimiento para llegar al resultado. Encierra en un círculo la respuesta correcta.

1. Resuelve las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r} 485 \\ -123 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1462 \\ -383 \\ \hline \end{array}$$

2. El siguiente rectángulo representa un tapete pintado de colores:



¿Qué fracción del tapete está pintada de rojo?

- a. $1/2$
- b. $1/3$
- c. $1/4$
- d. $1/6$

3. ¿Qué números siguen en la secuencia del cuadro:

107	114	121		
-----	-----	-----	--	--

- e. 138 y 149
- f. 136 y 145
- g. 128 y 135
- h. 147 y 166

4. Lorena necesita los siguientes artículos para su restaurante:



¿Cuánto tiene que pagar por los tres?

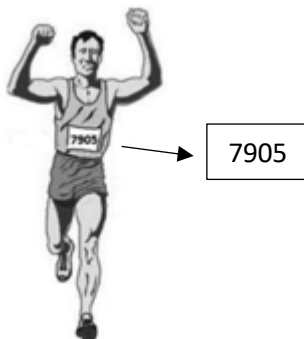
- a. \$407.15
- b. \$518.7
- c. \$617.15
- d. \$619.15

5. Resuelve las siguientes operaciones:

$$3 \overline{)354}$$

$$4 \overline{)1023}$$

6. Un corredor porta el número de identificación que aparece en su camiseta:

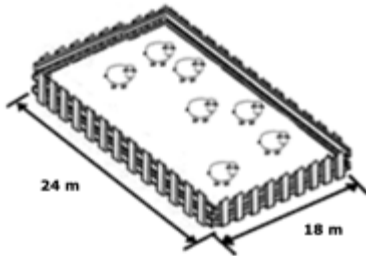


¿Qué número de identificación le tocó?:

- a. Siete mil noventa y cinco
- b. Setenta y nueve mil cinco

- c. Siete mil novecientos cinco
- d. Setenta mil novecientos cinco

7. Don Germán tiene un terreno rectangular y le puso una cerca para que sus borregos no se le escaparan:



¿Cuánto mide la cerca de todo su terreno?

8. La maestra dibujó en el pizarrón una estrella como esta:



Y le preguntó a Lulú qué fracción de la estrella está sombreada. ¿Qué debe responder Lulú?:

- a. $1/4$
 - b. $1/5$
 - c. $1/6$
 - d. $1/8$
9. Para adornar el salón, los alumnos llevaron listones de diferentes colores. Juan llevó $1/2$ metro, Pedro llevó $3/4$ metro, Lupita llevó $3/8$ metro y María llevó $2/4$ metro.

¿Cuáles alumnos llevaron listones del mismo tamaño?

- a. Juan y María
 - b. Juan y Pedro
 - c. Pedro y María
 - d. Pedro y Lupita
10. En cuál de los siguientes relojes el ángulo formado entre sus manecillas es mayor a 90° grados:



a.



b.



c.



d.

A.6. Instrumento de medición para niños prueba cognitiva piloto

Nombre _____

Grado:

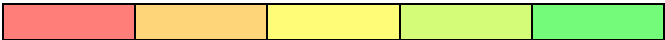
Grupo:

Parte 1

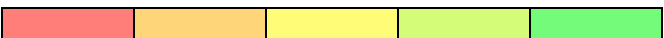
Pregunta			
Te gustan las matemáticas	Sí	No	Más o menos
Qué conceptos o temas te gustan			
Qué conceptos o temas te cuestan más trabajo			
Quién te explica o ayuda a resolver un problema de matemáticas cuando no puedes sólo			
Tus papás te ayudan con las tareas de matemáticas	Sí	No	A veces

Parte 2

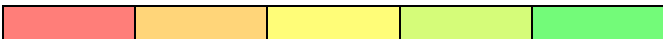
1. ¿Qué tan bueno eres en matemáticas?

Nada  **bueno Muy bueno**

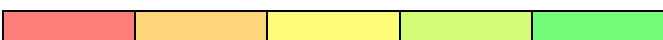
2. Si tuvieras que hacer una lista de todos los estudiantes de tu clase, desde el peor hasta el mejor en matemáticas, ¿dónde te pondrías tú?

Uno de los peores  **Uno de los mejores**

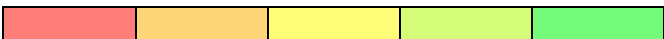
3. Algunos niños son mejores en una materia que en otra. Por ejemplo, podrías ser mejor en matemáticas que en lectura. En comparación con la mayoría de tus otras materias escolares, ¿Qué tan bueno eres en matemáticas?

Mucho peor  **Mucho mejor**

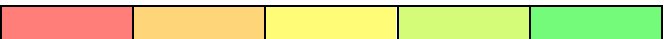
4. ¿Qué tan bueno serías aprendiendo algo nuevo en matemáticas?

Nada bueno  **Muy bueno**

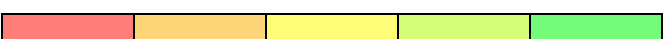
5. Algunas cosas que aprendes en la escuela te ayudan a hacer cosas mejor fuera de clase, es decir, son útiles. Por ejemplo, aprender sobre plantas podría ayudarte a cultivar un jardín. En general, ¿qué tan útil es lo que aprendes en matemáticas?

Nada útil  **Muy útil**

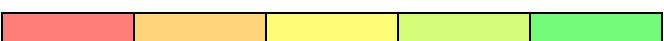
6. En comparación con la mayoría de tus otras actividades, ¿qué tan útil es lo que aprendes en matemáticas?

Nada útil  **Muy útil**

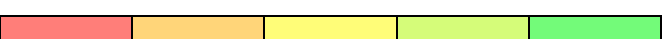
7. Para mí, ser bueno en matemáticas es

Nada importante  **Muy importante**

8. En comparación con la mayoría de otras actividades, ¿qué tan importante es para ti ser bueno en matemáticas?

Nada importante  **Muy importante**

9. En general, encuentro que trabajar en tareas de matemáticas es

Muy aburrido  **Muy interesante**

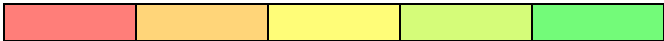
10. ¿Cuánto te gusta hacer matemáticas?

Nada  **Mucho**


Parte 3

Qué tan bueno eres para:


1. Terminar las tareas de matemáticas:

Nada bueno  **Muy bueno**

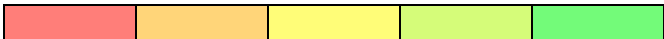
2. Estudiar matemáticas cuando hay otras cosas interesantes por hacer

Nada bueno  **Muy bueno**

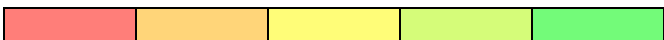
3. Concentrarte en la materia de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

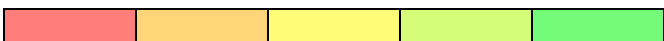
4. Recordar información de matemáticas que viste en la clase y en el libro

Nada bueno  **Muy bueno**

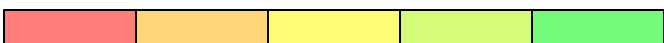
5. Motivarte para hacer tu tarea de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

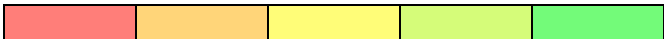
6. Participar en la clase de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

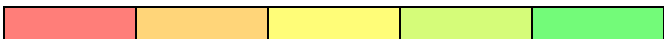
7. Tengo confianza en que lo haré bien en las tareas y proyectos de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

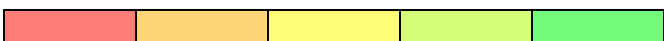
8. Tengo confianza en que lo haré bien en los exámenes de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

9. Creo que puedo *dominar el conocimiento y las habilidades* del curso de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

10. Creo que puedo obtener una calificación de 10 en la clase de matemáticas

Nada bueno  **Muy bueno**

Parte 4

1. Participo y colaboro en las actividades de clase porque así el profesor no me llama la atención

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

2. Participo y colaboro en las actividades de clase porque esas son las normas de clase

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

3. Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque eso es lo que se supone que tengo que hacer

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

4. Intento comportarme bien en clase porque eso es lo que se supone que tengo que hacer

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

5. Intento comportarme bien en clase porque me meteré en líos si no lo hago

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

6. Participo y colaboro en las actividades de clase porque quiero aprender cosas nuevas

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

7. Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque así averiguo si me equivoco o no

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

8. Intento comportarme bien en clase porque es importante para mí

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

9. Participo y *colaboro* en las actividades de clase porque es divertido

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

10. Participo y *colaboro* en las actividades de clase porque disfruto haciéndolas

NUNCA				SIEMPRE
-------	--	--	--	---------

Parte 5

1. Sé por qué mis emociones cambian

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

2. Reconozco fácilmente mis emociones cuando las siento

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

3. Puedo decir cómo se siente la gente al escuchar cómo habla

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

4. Al mirar sus caras, sé qué emoción están sintiendo las personas

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

5. Busco hacer cosas que me hacen feliz

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

6. Puedo controlar mis emociones

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

7. Hago cosas divertidas para que otros disfruten

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

8. Ayudo a otros a sentirse mejor cuando se sienten tristes

Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

9. Cuando estoy contento, puedo pensar en nuevas ideas


Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------

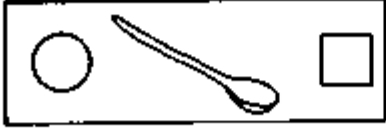
10. Utilizo mi buen humor para seguir intentando cuando encuentro problemas


Estoy en desacuerdo				Estoy de acuerdo
---------------------	--	--	--	------------------


Parte 6


EMPIEZA AQUÍ


1 


2 

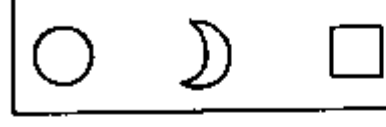
3 


4 


5 


6 


7 


8 


9 


10 


11 


12 


13 


14 


15 

16 

17 

18 

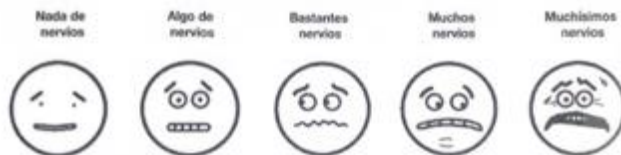
19 

20 

Parte 7

Qué tan nervioso te hace sentir responder las siguientes preguntas:

1. Jorge compró dos pizzas que tenían 6 rebanadas cada una. ¿Cuántas rebanadas tenía Jorge para compartir con sus amigos?
2. ¿Es esto correcto? $9 + 7 = 18$
3. ¿Cuánto dinero tiene Ana si tiene dos monedas de diez céntimos y cuatro monedas de un céntimo?
4. ¿Cómo escribirías el número cuatrocientos ochenta y dos?
5. Dibuja un reloj con las manecillas de la hora y los minutos de modo que marque las 3:15
6. Dibuja un cuadrado y un triángulo en la pizarra.
7. Cuenta en voz alta de 5 en 5 desde 10 hasta 55.
8. ¿Qué hora será dentro de 20 minutos?
9. ¿Es esto correcto? $15 - 7 = 8$.
10. Marta tiene más dinero que Quique. Quique tiene más dinero que Diana. ¿Quién tiene más dinero Marta o Diana?
11. Estás en clase de matemáticas y tu profesor va a explicar algo nuevo.
12. Tienes que sentarte para comenzar tus deberes de matemáticas.
13. Estás calculando el dinero que tienes en tu alcancía.
14. Alguien te pide que cortes el pastel de manzana en cuatro partes iguales.
15. Estás a punto de hacer un examen de matemáticas.
16. Estás en clase de matemáticas y no comprendes algo. Preguntas a la maestra.
17. Tu maestra te da un montón de problemas de sumas para que los hagas.
18. Tu maestra te da un montón problemas de restas para que los hagas
19. Estás en clase resolviendo un problema de matemáticas en el pizarrón.
20. Escuchas a tu maestra explicándote cómo hacer un problema de matemáticas.



A.7. Instrumentos de medición corregidos aplicados en prueba piloto (n=100)

Parte 1

INSTRUCCIONES: Marca con una X la respuesta que consideres más adecuada a lo que piensas o sientes.

1. ¿Te gustan las matemáticas?

- Sí No Más o menos

2. ¿Qué conceptos o temas de matemáticas te gustan más?

3. ¿Qué conceptos o temas de matemáticas te cuestan más trabajo o consideras que son difíciles?

4. ¿Cómo te sientes cuando tienes clase de matemáticas o tienes que hacer una tarea de matemáticas?

						
Aburrido	Desafiado	Emocionado	Feliz	Optimista	Frustrado	Nervioso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


¿Sientes alguna otra emoción?: _____

5. ¿Quién te explica o ayuda a resolver un problema de matemáticas cuando no puedes sólo?

	Sí	No	A veces
6. ¿Tus papás te ayudan con las tareas de matemáticas?			
7. Las matemáticas me dan dolor de estómago.			
8. Cuando es clase de matemáticas, me duele la cabeza.			
9. Cuando es clase de matemáticas, mi corazón late rápido.			

Parte 2

INSTRUCCIONES: Pon una X en la columna del tomaji que mejor describa tu respuesta a cada pregunta:

					
	Nada bueno	Algo	Más o menos	Mucho	Muy bueno
1. Qué tan bueno eres para: Terminar las tareas de matemáticas.					
2. Qué tan bueno eres para: Estudiar matemáticas cuando hay otras cosas interesantes que hacer.					
3. Qué tan bueno eres para: Concentrarte en la materia de matemáticas.					
4. Qué tan bueno eres para: Recordar información de matemáticas que viste en la clase.					
5. Qué tan bueno eres para: Motivarte para hacer tu tarea de matemáticas.					
6. Qué tan bueno eres para: Participar en la clase de matemáticas.					
7. Tengo confianza en que haré bien las tareas de matemáticas					

8. . Tengo confianza en que lo haré bien en los exámenes de matemáticas.					
9. Creo que puedo dominar el conocimiento y las habilidades de la clase de matemáticas					
10. Creo que puedo obtener una calificación de 10 en la clase de matemáticas.					

Parte 3

INSTRUCCIONES: Pon una X debajo del tomaji que mejor describa tu respuesta.

1. ¿Qué tan bueno eres en matemáticas?

Nada bueno						Muy bueno
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. Si tuvieras que hacer una lista de todos los estudiantes de tu clase, desde el peor hasta el mejor en matemáticas, ¿dónde te pondrías tú?

Uno de los peores						Uno de los mejores
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3. ¿Qué tan bueno eres en matemáticas en comparación con las demás materias?

Mucho peor						Mucho mejor
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

4. ¿Qué tan bueno eres aprendiendo algo nuevo en matemáticas?

Nada bueno						Muy bueno
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

5. ¿Qué tan bien esperas que te vaya en matemáticas este año?

Nada bien						Muy bien
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Parte 3

6. Algunas cosas que aprendes en la escuela te ayudan a hacer cosas mejor fuera de clase, es decir, son útiles. Por ejemplo, aprender sobre plantas podría ayudarte a cultivar un jardín. En general, ¿qué tan útil es lo que aprendes en matemáticas?

Nada útil						Muy útil
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7. ¿Qué tan útil es lo que aprendes en matemáticas en comparación con otras materias?

Nada útil						Muy útil
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8. En general, encuentro que trabajar en tareas de matemáticas es:

Muy aburrido						Muy interesante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

9. Para mí, ser bueno en matemáticas es:

Nada importante						Muy importante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

10. ¿Qué tan importante es para ti ser bueno en matemáticas en comparación con otras materias?

Nada importante						Muy importante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

11. ¿Qué tanto te gusta aprender matemáticas?

Nada						Mucho

Parte 4

INSTRUCCIONES: Pon una X en la columna del tomaji que mejor describa tu respuesta.

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1. Participo y colaboro en las actividades de clase para que así no me llame la atención el profesor.					
2. Participo y colaboro en las actividades de clase porque esas son las reglas de clase.					
3. Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque eso es lo que se supone que tengo que hacer.					
4. Intento comportarme bien en clase porque así lo tengo que hacer.					
5. Intento comportarme bien en clase porque si no lo hago tendré problemas.					
6. Participo y colaboro en las actividades de clase porque quiero aprender cosas nuevas.					
7. Cuando intento contestar una pregunta difícil en clase, lo hago porque así sé si me equivoco o no.					
8. Intento comportarme bien en clase porque es importante para mí.					
9. Participo y colaboro en las actividades de clase porque es divertido.					

10. Participo y colaboro en las actividades de clase porque disfruto haciéndolas.					
11. Me gusta contestar preguntas difíciles en clase.					

Parte 5

INSTRUCCIONES: Pon una X en la columna de la carita que mejor describa tu respuesta.



	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi no	Nunca
1. Sé por qué mis emociones cambian.					
2. Reconozco fácilmente mis emociones cuando las siento.					
3. Puedo decir cómo se siente la gente al escuchar cómo habla.					
4. Al mirar las caras de las personas, sé qué emoción están sintiendo.					
5. Busco hacer cosas que me hacen feliz.					
6. Puedo controlar mis emociones.					
7. Hago cosas divertidas para que otras personas disfruten.					
8. Ayudo a otros a sentirse mejor cuando se sienten tristes.					

9. Cuando estoy de buen ánimo, puedo pensar en nuevas ideas.					
10. Uso mi buen humor para seguir intentando cuando tengo problemas.					
11. Cuando estoy de buen ánimo me es fácil resolver problemas.					

Parte 6

¿Qué tan nervioso te sientes al responder las siguientes preguntas?

No realices las operaciones, únicamente **imagina** que tienes que resolverlas, y responde qué tan nervioso te sientes poniendo una X en la columna de la carita que mejor exprese lo que sientes.



¿Qué tan nervioso te sientes al responder las siguientes preguntas?	Nada de nervios	Algo de nervios	Bastantes nervios	Muchos nervios	Muchísimos nervios
1. Jorge compró dos pizzas que tenían 6 rebanadas cada una. ¿Cuántas rebanadas tenía Jorge para compartir con sus amigos?					
2. ¿Es esto correcto? $9 + 7 = 18$					
3. ¿Cuánto dinero tiene Ana si tiene dos monedas de diez centavos y cuatro monedas de un centavo?					
4. Escribe el número cuatrocientos ochenta y dos					
5. Dibuja un reloj con las manecillas de la hora y los minutos de modo que marque las 3:15					
6. Dibuja un cuadrado y un triángulo en el pizarrón.					

7. Cuenta en voz alta de 5 en 5 desde 10 hasta 55.					
8. Si son las 9:15 de la mañana, ¿qué hora será dentro de 20 minutos?					
9. ¿Es esto correcto? $15 - 7 = 8$					
10. Marta tiene más dinero que Pablo. Pablo tiene más dinero que Diana. ¿Quién tiene más dinero Marta o Diana?					

Parte 6

¿Qué tan nervioso te sientes al responder las siguientes preguntas?





¿Qué tan nervioso te sientes al responder las siguientes preguntas?	Nada de nervios	Algo de nervios	Bastantes nervios	Muchos nervios	Muchísimos nervios
11. Estás en clase de matemáticas y tu profesor va a explicar algo nuevo.					
12. Tienes que empezar a hacer la tarea de matemáticas.					
13. Estás calculando el dinero que tienes en tu alcancía.					
14. Alguien te pide que cortes el pastel de manzana en cuatro partes iguales.					
15. Estás a punto de hacer un examen de matemáticas.					


16. Estás en clase de matemáticas y no comprendes algo. Preguntas a la maestra.					
17. Tu maestra te deja muchos problemas de sumas para que los hagas en clase.					
18. Tu maestra te deja muchos problemas de restas para que los hagas en clase.					
19. Estás en clase resolviendo un problema de matemáticas en el pizarrón.					
20. Escuchas a tu maestra explicándote cómo hacer un problema de matemáticas.					

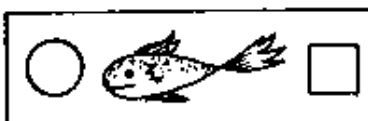
Parte 7


EMPIEZA AQUI


1 


2 

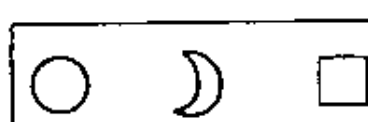
3 


4 


5 


6 


7 


8 


9 


10 

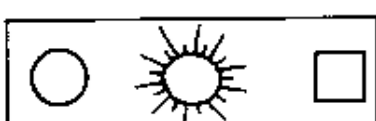
11 


12 


13 


14 


15 

16 

17 

18 

19 

20 

A.7.1 Análisis de varianza de reactivos actividad de matemáticas prueba piloto (n=100)

Prueba de 3º:

Reactivo	No. alumnos que respondieron correctamente	%
1	38	93%
2	36	88%
3	41	99%
4	24	59%
5	31	76%
6	28	67%
7	25	61%
8	33	80%
9	26	63%
10	33	80%

Prueba de 4º

Reactivo	No. alumnos que respondieron correctamente	%
1	42	83%
2	11	22%
3	50	100%
4	39	78%
5	34	67%
6	47	94%
7	33	66%
8	42	84%
9	33	66%
10	29	58%

A.8. Manual de aplicación pruebas en línea.

Manual de aplicación de pruebas para alumnos de 3° y 4° de primaria Proyecto de investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas

Estimada maestra/maestro:

Agradecemos tu participación en el proyecto de investigación llevado a cabo por la Universidad Iberoamericana sobre el aprendizaje de las matemáticas. Tu participación es muy importante para realizar estas pruebas. Por un lado, te pediremos responder un cuestionario breve para conocer tu perspectiva como docente, cuya liga se encuentra al final de este documento. Y por otro, pedimos tu ayuda para que tus estudiantes puedan resolver los cuestionarios y pruebas descritos más adelante.

Te rogamos leer con cuidado el siguiente documento donde incluimos:

- I. Explicación del contenido de los cuestionarios, duración y fecha de aplicación
- II. Recomendaciones para presentar los cuestionarios a los alumnos
- III. Ligas de acceso a cada prueba e instrucciones de aplicación.

Cabe recordar que estas pruebas forman parte del proyecto de investigación donde buscamos entender la relación del desarrollo de habilidades socioemocionales y el rendimiento en las matemáticas.

Las pruebas no son una evaluación al colegio, ni a los maestros, ni a los niños. Queremos entender estas relaciones para identificar formas de evitar generar ansiedad y actitudes negativas de los niños hacia las matemáticas a través de estrategias que podamos diseñar como consecuencia de este estudio.

I. Explicación de los instrumentos

En el proyecto de investigación participarán únicamente los alumnos y las alumnas de 3° y 4° de primaria. El periodo de tiempo para aplicarlas abarca del **4 de marzo hasta el viernes 19 de abril**.

Durante este período, el colegio escogerá el día más apropiado para que los niños y las niñas participen. Se pide que todos los niños que hayan tenido autorización previa de sus padres participen. Si alguno de ellos no está presente el día que se apliquen las pruebas se puede realizar en otro momento, siempre y cuando sea dentro de las fechas establecidas. Si al término de estas semanas, faltara algún alumno no hay problema, pediremos una lista de asistencia para saber quiénes al final no pudieron presentarlos.

Instrumentos.

Los instrumentos consisten en dos tipos:

- **Cuestionario de habilidades emocionales.** Explora las percepciones, creencias y sentimientos de los alumnos respecto a las matemáticas. No hay respuestas correctas ni incorrectas, sino nos interesa conocer lo que cada estudiante piense y haya experimentado en esta materia. Su aplicación es de 45 minutos aproximadamente. Y está dividido a su vez en dos partes:

PARTE 1: Incluye 5 grupos de diferentes preguntas, todas de opción múltiple utilizando una escala Likert del 1 al 5, donde 1 es nunca/poco, y 5 es siempre/mucho, según corresponda a la pregunta. Esta



escala está apoyada de imágenes que denominamos “Tomojis” para darle una mejor idea al niño de lo que significa cada número de la escala Likert y así pueda seleccionar mejor la opción que desee:

PARTE 2: Incluye 2 grupos de reactivos. La primera son 20 preguntas donde se presentan situaciones en la clase de matemáticas y la resolución de problemas de matemáticas, y se les pide imaginar que tienen que resolverlos, pero **NO** deben resolverlos, sólo imaginar que lo hacen y decir si les genera nerviosismo. Se responden con escala Likert del 1 al 5, utilizando los emojis como los que aparecen a continuación:



La segunda sección, también incluye 20 preguntas sobre diversas situaciones que pueden generar ansiedad, pero no relacionadas con la clase de matemáticas. En estas preguntas se tienen sólo dos opciones de respuesta, y deben escoger una. En esta sección, se recomienda comentarles a los niños que traten de responder lo primero que les venga a la cabeza, sin pensarlo mucho, y que para ello consideren que se encuentran en el salón de clases con sus compañeros.

- Prueba de matemáticas (PARTE 3). Es una prueba de conocimientos básicos de matemáticas correspondiente a los conceptos de 3° y 4° que ven durante el ciclo escolar. Por lo que hay una prueba para 3° y otra para 4°. Estas pruebas incluyen 10 reactivos, cuyas respuestas son de opción múltiple y se estima que podrán resolverlas en 30 minutos o menos.

Forma de aplicación.

Se sugiere que sean aplicados en días diferentes:

Día 1. Se aplica el cuestionario PARTE 1 y PARTE 2 en la misma clase de 45 minutos, dando solamente unos dos o tres minutos de descanso entre cada parte, que será el tiempo de compartir la liga a la PARTE 2.

Día 2. Se aplica la PARTE 3. Se pide que cada alumno cuente con una hoja de papel y lápiz para hacer las operaciones por fuera de la computadora o tableta, y así escoja la respuesta en el formato en línea.

II. Recomendaciones para presentar los cuestionarios a los alumnos

A continuación, ofrecemos algunas recomendaciones al momento de presentar los cuestionarios a los alumnos.

- Iniciar invitando a los alumnos a que formen parte de un proyecto de investigación sobre las matemáticas, donde su participación es muy valiosa para nosotros.
- Evitar utilizar las palabras prueba, examen, o evaluación. Se ha titulado el formulario como *Cuestionario para alumnos*, y en el caso de la prueba de matemáticas, se utilizó la palabra *Actividad de matemáticas*. Evitemos generar estrés por tratarse de una prueba, pues en realidad son cuestionarios donde los alumnos NO serán evaluados.
- Es muy importante que los alumnos que no tuvieron autorización de sus padres no participen. Si es posible que no estén presentes durante la aplicación de la prueba es mejor para evitar que distraigan a los que sí la presentan.
- Al abrir la liga al cuestionario correspondiente, se les pedirá a los alumnos datos relacionados con el nombre del colegio al que pertenecen, número de lista, grado y grupo. Si únicamente hay un grupo en el colegio, escoger la letra A. Si en lugar de letras utilizan números, aparecerá la letra y el número entre paréntesis.

- No se genera cuenta para el niño, ni se solicita correo electrónico, por lo que la única manera para identificar al alumno será mediante estos datos, específicamente su número de lista. Por lo cual, se pide que pongan mucha atención al seleccionarlo en el formato.
- El formato está diseñado para que no deje ninguna pregunta en blanco. Es muy importante que el niño o niña responda TODAS las preguntas de cada sección, porque de otra forma no podrá continuar.
- Se permite que los niños pregunten dudas sobre las preguntas, para aclaraciones de la misma pregunta o alguna palabra. Sin embargo, se pide de la manera más atenta, que no se les ayude a encontrar las respuestas, sobre todo, en la prueba de matemáticas. **Si no pueden resolver algún problema, porque no se acuerdan o bien les parece difícil, díganles a sus alumnos que escojan alguna respuesta de las propuestas y continúen a la siguiente.** Y comentarles que no pasa nada y que hagan su mejor esfuerzo, pero que no se preocupen.
- **Al finalizar el cuestionario es muy importante dar click en el botón de ENVIAR o SUBMIT** para que sus respuestas se salven y registren correctamente. Si no hacen esto, y cierran el navegador, TODA LA INFORMACIÓN SE PERDERÁ y tendrán que comenzar de nuevo.

III Ligas de acceso a cada prueba e instrucciones de aplicación.

A continuación, se encuentran las ligas de acceso a cada instrumento. Les pedimos que los únicos que tengan acceso a ellos sean sus alumnos. Como se mencionó anteriormente, está diseñado para que respondan a todas las preguntas, no dejen ninguna en blanco, y pensando en que sean los alumnos los que respondan.

Si quisieras conocer los cuestionarios antes de compartirlos a tus alumnos, **te suplicamos elijas en número de lista la última opción denominada: NA.** Esto nos permitirá identificar aquellas respuestas que NO fueron generadas por un niño, pues como comentamos, no manejamos nombre ni datos personales del niño. La información de estos cuestionarios será complementada con datos de edad y género de cada número de lista que ingrese al cuestionario. Por lo cual es muy importante, que se utilice la opción de NA para saber que no fueron ellos los que respondieron.

Ligas a las pruebas para los niños:

[Liga Cuestionario alumnos: Parte 1](#)

[Liga Cuestionario alumnos: Parte 2](#)

[Liga Actividad matemáticas: 3º](#)

[Liga Actividad matemáticas: 4º](#)

Liga al cuestionario para el maestro:

[Liga Cuestionario maestro](#)

Cualquier duda o pregunta que tengas por favor dirígete con la coordinadora del proyecto en tu colegio, o a mi correo: b_ruiz_b@hotmail.com

Nuevamente, agradecemos tu esfuerzo en lograr que estas pruebas sean un éxito y podamos llegar a conclusiones que nos ayuden a apoyar a los niños a aprender matemáticas con gusto.

Atentamente,

Beatriz Ruiz
Estudiante de Doctorado Interinstitucional de Educación
Universidad Iberoamericana
b_ruiz_b@hotmail.com

A.9. Resultados cuestionario maestros.

Figura A.9.1.

Estrategias didácticas más utilizadas en la enseñanza de las matemáticas (n = 51)

Elaboración propia

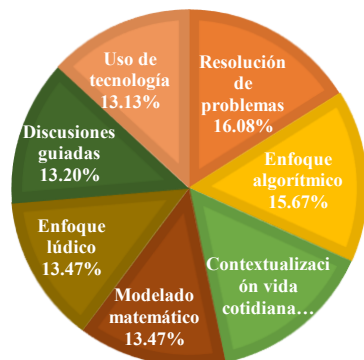


Tabla A.9.1

Conceptos y temas difíciles

Elaboración propia

Eje	Temas y conceptos difíciles	Posible carencia de fundamentos de conocimientos o habilidades
Forma	área perímetro	Concepto Principios de álgebra: fórmulas
Manejo de la información	probabilidad	Concepto
Medida	conversión de unidades	Concepto Operaciones de conversión
Número: fracciones	entero fracciones fracciones equivalentes operaciones con fracciones	Concepto Operaciones
Número	números primos	Concepto
Número: Sistema Métrico Decimal	punto decimal redondeo	Concepto valor posicional Sistema Métrico Decimal Concepto valor posicional Sistema Métrico Decimal
Número: Operaciones	divisibilidad división	Concepto Concepto Mecanización o algoritmo

	factorización	Concepto
	mínimo común múltiplo	Estrategias familia de los números
		Concepto
	multiplicaciones	Concepto
		Mecanización o algoritmo
		Aprendizaje tablas de multiplicar
	múltiplos de unidades de medida	Concepto
		Operaciones
	porcentajes	Concepto proporcionalidad
		Operaciones
		Fracciones y equivalencias
	regla de tres	Concepto proporcionalidad
		Operaciones
		Concepto
	resta	Mecanización o algoritmo
		Concepto valor posicional
		Sistema métrico decimal
	tablas de multiplicar	Concepto
		Memorización
Número: Problemas	Resolución de problemas	Lectura de comprensión
		Alfabetización matemática
		Razonamiento
	problemas múltiples operaciones	Razonamiento
		Estrategias manejo de números.

Figura A.9.2

¿Te gusta enseñar matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia



Figura A.9.3

¿Crees que tu formación en matemáticas ha sido suficiente para enseñar a tus alumnos?? (n = 51)

Elaboración propia

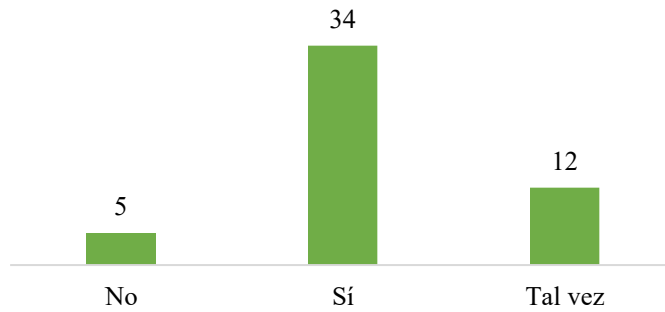


Figura A.9.4

En tu opinión, ¿a tus alumnos les gusta la clase de matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia

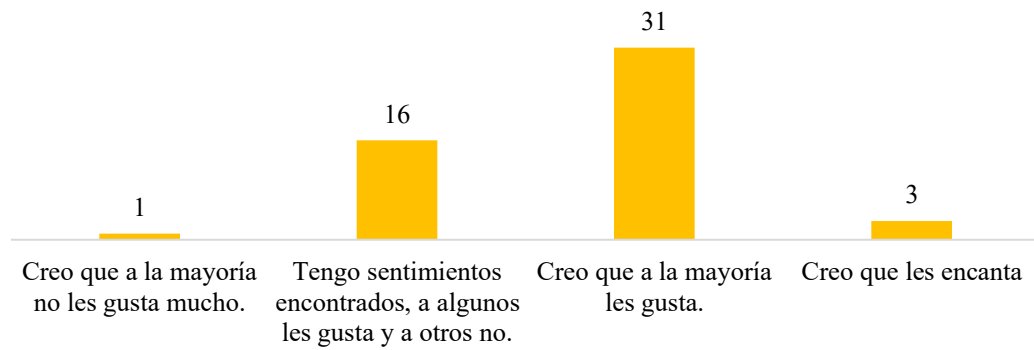


Figura A.9.5

¿Cómo describirías, en general, la actitud de tus alumnos para aprender matemáticas? (n = 51)

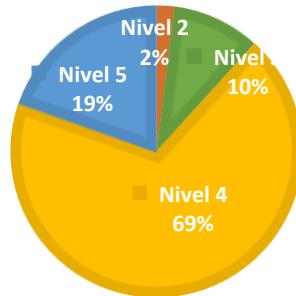
Elaboración propia



Figura A.9.6

¿Cómo percibes el nivel* de motivación de tus alumnos hacia el aprendizaje en matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia



*Nivel 1: muy baja motivación, Nivel 5: muy alta motivación.

Tabla A.9.2

Factores que generan desmotivación en opinión de los maestros (n = 51)

Elaboración propia

Factores que generan desmotivación	No. maestros
Dificultades personales o emocionales.	32
Presión por obtener buenas calificaciones en lugar de aprender.	25
Percepción de que el contenido es muy difícil o incomprensible.	28
Falta de interés en la materia.	13
Falta de conexión o presión de grupo entre los estudiantes.	4

Factores adicionales a los anteriores que los maestros consideraran importantes:

- Poco tiempo y muchos alumnos para lograr explicarles a todos a su manera
- Rezago
- Algunos saben que tienen discalculia y anteponen su diagnóstico. Se encuentran rompiendo sus propias etiquetas.
- Se encuentran solos en casa y no hay nadie que les esté apoyando para realizar tareas por la tarde y se frustran al no entregarla al día siguiente, pasa lo mismo cuando tiene múltiples actividades extraescolares, por lo que suelen mostrar desinterés por esforzarse.

Tabla A.9.3

Factores que generan desmotivación en opinión de los maestros (n = 51)

Elaboración propia

Mitos y creencias	Verdadero	Falso
Ser bueno en matemáticas es una habilidad innata	16	35
Los niños son mejores para las matemáticas que las niñas	1	50
La memoria no es necesaria para aprender matemáticas	17	34
Todos los niños son capaces de aprender matemáticas	50	1
Todos los niños pueden aprender matemáticas al mismo ritmo	4	47
Al enseñar matemáticas en primaria, basta con explicar el cómo y no el por qué	2	49
Si un alumno no le va bien en matemáticas es porque no se esforzó lo suficiente	6	45
Los niños le tienen miedo a las matemáticas	24	27
Las personas creativas no son buenas en matemáticas y viceversa	5	46
Las emociones no influyen en el aprendizaje de las matemáticas	7	44

Figura A.9.7

¿Habías escuchado el término de ansiedad matemática? (n = 51)

Elaboración propia

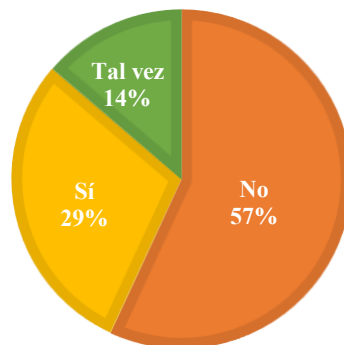


Figura A.9.8

¿Has notado estudiantes ansiosos o estresados al abordar matemáticas en tu clase?

Elaboración propia

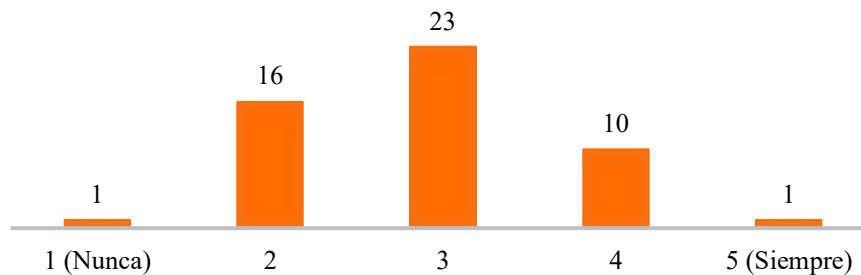


Tabla A.9.4

¿Has observado alguno de los siguientes comportamientos o situaciones en tus alumnos respecto a las matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia

Por favor, selecciona todas las opciones que apliquen.	No. maestros
Resistencia a participar: Inseguridad al levantar la mano o participar en clases de matemáticas, incluso si el alumno es generalmente participativo en otras materias.	31
Expresiones de negatividad y desánimo rápido: Comentarios como "no puedo hacerlo", "odio las matemáticas" o manifestaciones de querer rendirse fácilmente ante problemas matemáticos.	26
Evasión de la tarea: Posterga o evita por completo hacer tareas o ejercicios de matemáticas.	21
Solicitudes frecuentes para ir al baño durante las clases de matemáticas o exámenes, como una forma de evadir la situación.	19
Síntomas físicos ante problemas matemáticos: Sudoración, temblores o cualquier otro signo físico de ansiedad cuando se enfrenta a problemas o exámenes matemáticos.	7
Dolor de cabeza	1
Distracción con objetos que tienen a la mano, o evasión: aunque se explica están pensando en otra cosa.	1

Tabla A.9.5

¿Cuál crees que es la razón principal por la que algunos de tus alumnos experimentan miedo hacia las matemáticas? (n = 51)

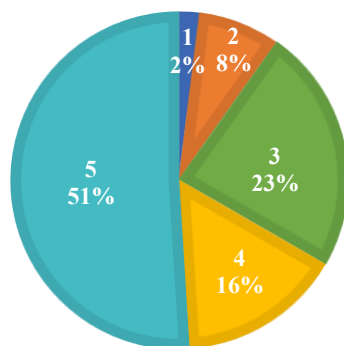
Elaboración propia

	No. maestros
Falta de confianza en sí mismo.	21
Falta de conocimientos previos.	11
Falta de interés en el tema.	8
Temor al fracaso.	7
Percepción de falta de competencia.	3
Otro: Faltan mucho a clase y les cuesta consolidar estrategias que los demás ya tienen	1

Figura A.9.9

¿En tu opinión, en qué medida* consideras que los padres son un apoyo para el aprendizaje de las matemáticas de sus hijos? (n = 51)

Elaboración propia



*Nivel 1: no son un apoyo, Nivel 5: son un total apoyo

Figura A.9.10

En tu opinión, ¿cuánta importancia le dan los padres a que sus hijos aprendan matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia

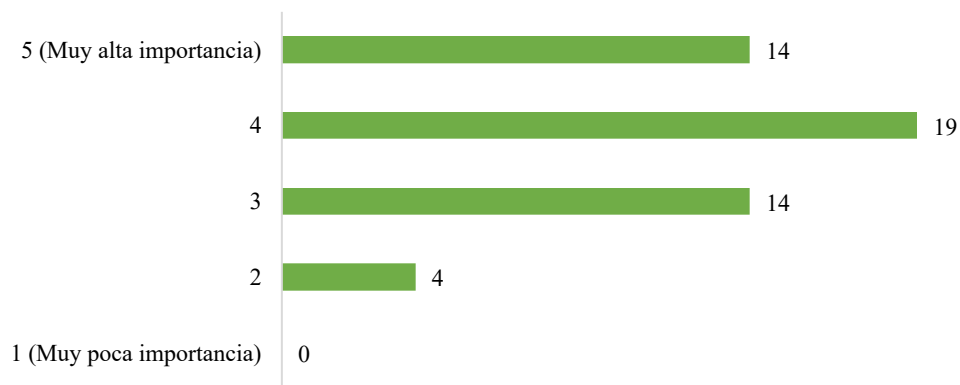


Figura A.9.11

¿Consideras que los padres de familia poseen los conocimientos y habilidades necesarios para ayudar a sus hijos con las tareas de matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia

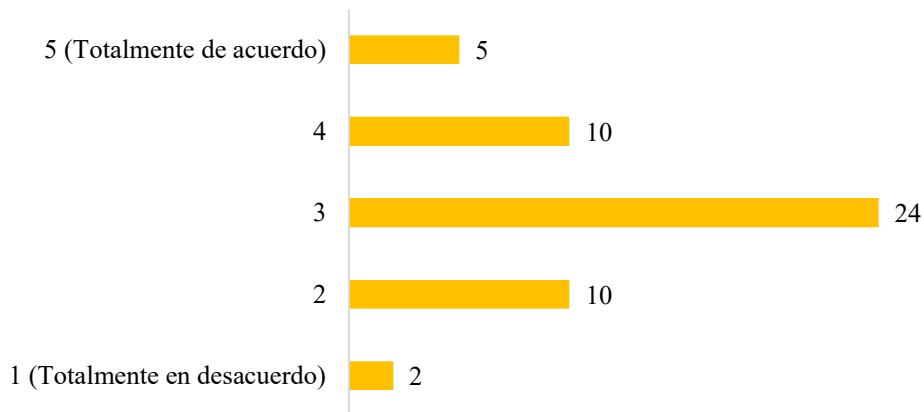


Figura A.9.12

¿Cuál crees que es la actitud de los padres de familia más generalizada hacia las calificaciones que obtienen sus hijos en el área de matemáticas? (n = 51)

Elaboración propia

