

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA



Tesis Doctoral

**ACTITUDES QUE MANIFIESTAN HACIA LAS
MATEMÁTICAS LOS PROFESORES EN FORMACIÓN
DE EDUCACIÓN BÁSICA DE CHILE**

Realizada por

D. Luis Marcelo Casis Raposo

Dirigida por las doctoras

D^a Encarnación Castro Martínez

D^a Nuria Rico Castro

Granada, 2019

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Luis Marcelo Casis Raposo
ISBN: 978-84-1306-170-2
URI: <http://hdl.handle.net/10481/55478>

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA



Tesis Doctoral

**ACTITUDES QUE MANIFIESTAN HACIA LAS
MATEMÁTICAS LOS PROFESORES EN FORMACIÓN DE
EDUCACIÓN BÁSICA DE CHILE**

Memoria de Tesis Doctoral realizada por el doctorando Luis Marcelo Casis Raposo, bajo la dirección de la Doctora Encarnación Castro Martínez del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y la Doctora Nuria Rico Castro del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Granada, para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Granada

Doctorando

Fdo.: D. Luis Marcelo Casis Raposo

V^oB^o de las Directoras

D^a Encarnación Castro Martínez

D^a Nuria Rico Castro

El doctorando Luis Marcelo Casis Raposo y las directoras de la tesis Encarnación Castro Martínez y Nuria Rico Castro, garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando, bajo la dirección de las directoras de esta tesis doctoral, y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Granada, 19 de febrero de 2019

Doctorando

Fdo.: D. Luis Marcelo Casis Raposo

VºBº de las Directoras

Dª Encarnación Castro Martínez

Dª Nuria Rico Castro

Esta memoria de tesis pretende dar respuesta al requisito de elaboración de una tesis doctoral, para la obtención del grado de doctor, dentro del programa de doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. En particular, esta tesis se enmarca en la línea Educación Matemática, en el grupo de “Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico”

Esta investigación ha sido dirigida por la Doctora Encarnación Castro Martínez, Catedrática de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Granada y por la Doctora Nuria Rico Castro, profesora del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Granada.

El trabajo que aquí presentamos se ha desarrollado en el seno del Grupo de Investigación FQM-193 Didáctica de la Matemática y Pensamiento Numérico de la Universidad de Granada, inscrito en el Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía

El doctorando autor de la presente tesis ha sido beneficiado con la Beca MAEC-AECID, otorgada por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, dependiente del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación de España. Beneficio que ha sido fundamental para finalizar los estudios del Máster en Didáctica de la Matemática y para el desarrollo de la presente Tesis Doctoral.

*Un verdadero maestro
defiende a sus estudiantes
de sus propias influencias personales.*

Amos Bronson Alcott.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mis directoras, la Doctora Encarnación Castro Martínez y la Doctora Nuria Rico Castro. Encarnación, infinitas gracias por haberme acogido como estudiante en el momento necesario; por tu severidad y profesionalismo en mi formación como investigador y fundamentalmente por tu eterna paciencia de tantos años. Nuria, gracias por la bondad de compartir tus conocimientos, por las enriquecedoras sesiones de trabajo en tu despacho, por la confianza depositada y fundamentalmente por compartir la paciencia de Encarna en este eterno proceso.

A mis padres, que han sido motor fundamental en mi proyecto de vida y profesional. A ti vieja, cuyos recuerdos difusos empañan tu presente, gracias por ser la arquitecta de este profesional de la educación. Viejo, te marchaste durante el proceso, pero fuiste y sigues siendo la voz que día a día me guía por el recto camino. A mis hermanos, Gamal y Jano, gracias por apoyar en todo momento a que este trabajo llegara a su fin; a Carolina y Marlene, por la disposición y cariño; y especialmente a mis amados sobrinos: Gamal, Daghir, Yamil y Samira, gracias por ser mis inspiración y permitirme quererlos con tanto amor.

A Jorge, por la complicidad, confianza, apoyo y tantas horas de paciencia. Infinitas gracias.

A la Raposada completa, la de Santiago y de Puerto Varas, gracias por tanto y tanto cariño.

A mis compañeros del doctorado, los de aquí y los de allá, por tantas conversaciones cómplices y apoyo constante e incondicional: Morín, Laura, Mariel, Pao, Miguel.... A la Chilena de Graná, especialmente a Angélica y Cupe, mis padres granadinos, por el cariño, las empanadas, la alegría y haber sido un pilar afectivo fundamental en mis años en Granada.

A mis amigos de Granada, mis queridos *Chupipandis*, Pepe, Carmen, Paca y Laura, y con ellos a la familia completa. Fueron los primeros en llegar cuando aterricé en Granada, y se han convertido en eternos. Gracias a Carmen Madre, la de las manitos, el conejo y los almuerzos saludables. Gracias chupis por compartir vuestro hogar, en cada una de las estancias de trabajo, por las tapas, las risas y la complicidad. “Sois” de aquellos seres

imprescindibles en la vida de un ser humano; seguro que lo que hemos construido, será para toda la vida. Infinitas gracias.

A mis colegas de la UMCE, que desde siempre me han apoyado y me permitieron ser parte de esa institución.

A mis queridos compañeros de la Universidad Finis Terrae, que han confiado en mí, me han apoyado y alentado con paciencia en la concreción de este paso académico: Ana María Oyaneder, por confiar en mis capacidades y haber tenido el honor de ser una mano “izquierda” en tu gestión. Marilú Matte, por tu incansable paciencia y confianza en que este día llegaría, gracias por el patrocinio constante; a Moisés, Macarena, Klaus que siempre me han alentado a alcanzar las metas.

A mis queridos estudiantes, los de pre y postgrado que durante todos estos años, han sido el motor que me ha invitado a no abandonar el proyecto que hoy presento.

Al Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación de España y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, que gracias a su beca MAE-AECID, mis estudios de máster y doctorado no habrían sido posibles.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	1
INDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
INDICE DE ANEXOS.....	18
PRESENTACIÓN.....	19
INTRODUCCIÓN	21
Justificación del Estudio.....	22
Síntesis del Trabajo Desarrollado	24
Línea de Investigación (o Contexto Investigativo)	25
CONTENIDO DE ESTA MEMORIA DE TESIS	26
PRIMERA PARTE: PROBLEMA, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLOGÍA .	29
CAPÍTULO PRIMERO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ESTADO	
DE LA CUESTIÓN	31
1.0 INTRODUCCIÓN	33
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
1.1.1 Problema de Investigación	33
1.1.2 Origen y Motivación del Trabajo	35
1.1.3 Preguntas de Investigación.....	36
1.1.4 Objetivos de la investigación	37
1.1.5 Acciones Específicas.....	38
1.1.6 Justificación.....	39
1.1.7 Viabilidad del Estudio	41
1.2 ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	42
1.2.1 Sobre el Dominio Afectivo de la Educación Matemática	42
1.2.2 Revisión de la Literatura	43
1.2.3 Investigaciones en Emociones	45
1.2.4 Investigaciones en Creencias	50
1.2.5 Investigaciones en Valores.....	56
1.2.6 Investigaciones en Actitudes.....	61
1.3 SÍNTESIS.....	75

CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO TEÓRICO	77
2.0 INTRODUCCIÓN EPISTEMOLÓGICA	79
2.1 DOMINIO AFECTIVO	81
2.1.1 Afectividad	82
2.1.2 Afecto	83
2.1.3 Dominio Afectivo y Educación Matemática como Línea de Investigación.....	85
2.1.4 Descriptores del Dominio Afectivo.....	89
2.1.5 Dominio Afectivo como Sistema Interrelacionado	92
2.2 CREENCIAS.....	93
2.2.1 Delimitación Conceptual del Término Creencia	93
2.2.2 Tipología y Naturaleza de las Creencias	97
2.2.3 Sistemas de Creencias	99
2.2.4 Creencias y Educación Matemática	101
2.2.5 Creencias y Resolución de Problemas Matemáticos.....	104
2.2.6 Síntesis	104
2.3 VALORES	105
2.3.1 Delimitación Conceptual Del Término Valor	106
2.3.2 Valores y Educación Matemática.....	109
2.3.4 Síntesis	113
2.4 EMOCIONES	114
2.4.1 Delimitación Conceptual del Término Emoción.....	114
2.4.2 Relación Cognición y Emoción.....	117
2.4.3 Emoción y Educación Matemática.....	118
2.4.5 Tendencia Cognitiva que explica la Influencia de La Emoción en la Educación Matemática.....	119
2.4.7 Tendencia Constructivista que Explica la Influencia de la Emoción en la Educación Matemática.....	123
2.4.8 Síntesis	126
2.5 ACTITUDES.....	128
2.5.1 Delimitación Conceptual del Término Actitud	128
2.5.2 Origen de las Actitudes	132
2.5.3 Función y Utilidad de las Actitudes	135
2.5.4 Estructura de las Actitudes	138
2.5.5 Características de las Actitudes.....	141

2.5.6 Relación entre Actitud y Conducta	143
2.5.7 Cambio de Actitudes	147
2.5.8 Diferencia entre Actitudes Matemáticas y Actitudes hacia las Matemáticas	156
2.5.9 Síntesis	160
CAPÍTULO TERCERO: METODOLOGÍA	163
3.0 INTRODUCCIÓN	165
3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO	165
3.2 ETAPAS SEGUIDAS EN NUESTRA INVESTIGACIÓN	166
3.3 CONTEXTO DE ESTUDIO	168
3.3.1 Antecedentes de la Clasificación de Universidades en Chile.....	168
3.3.2 Universidades Tradicionales Públicas.....	170
3.3.3 Universidades Tradicionales Privadas.....	171
3.3.4 Universidades Privadas	171
3.3.5 Antecedentes de la Formación de Profesores de Primaria	173
3.4 DISEÑO MUESTRAL.....	174
3.4.1 Primera Fase.....	175
3.4.2 Segunda Fase:.....	176
3.5 TÉCNICAS DE MEDIDA DE ACTITUD	178
3.6 ESCALAS DE ACTITUD	179
3.7 ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE DATOS	180
3.7.1 Establecimiento de Dimensiones y Categorías	181
3.7.2 Establecimiento de Dimensiones Asociadas al Factor Psico-Social	182
3.7.3 Aspectos Asociados al Factor Estructural.....	184
3.7.4 Relación de Factores Psico-Social y Estructural en la Confección de Ítems	184
3.7.5 Establecimientos de Dimensiones, Categorías y Objetivos del Factor Psico-Social	185
3.8 ESCALAS UTILIZADAS EN LA CONFECCIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE DATOS.....	188
3.8.1 Criterios para la Selección y Elaboración de Ítems.....	190
3.8.2 Origen de los Ítems Considerados.....	191
3.9 CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO	191
3.9.1 Validación del Instrumento	193
3.9.2 Análisis de Confiabilidad del Instrumento	195
3.9.3 Composición Final del Instrumento	196
3.9.4 Coherencia de Estructura del Instrumento	198

3.10 APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO	201
3.10.1 Ponderación de la Muestra	201
3.10.2 Codificación de los Datos	204
3.10.3 Análisis de los Datos	205
3.11 SÍNTESIS.....	205
SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	209
CAPÍTULO CUARTO: ANÁLISIS SOCIODEMOGRÁFICO Y UNIVARIANTE.....	211
4.0 INTRODUCCIÓN	213
4.1 ANÁLISIS SOCIO DEMOGRÁFICO DE LA MUESTRA.....	213
4.1.1 Análisis Descriptivo de la Muestra según Semestre.....	213
4.1.2 Análisis Descriptivo de la Muestra según Género	215
4.1.3. Análisis Descriptivo de la Muestra según Edad.....	216
4.1.4. Análisis Descriptivo de la Muestra según Procedencia Escolar.....	216
4.1.5. Análisis Descriptivo de la Muestra según Nivel Educativo De Los Padres.....	218
4.1.6. Análisis Descriptivo de la Muestra según Estrato Socio Económico.....	221
4.1.7 Síntesis	226
4.2 ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LOS ÍTEMS	228
4.2.1 Dimensión Personal.....	228
4.2.2 Dimensión Social	238
4.2.3 Dimensión Profesional	246
4.2.4 Dimensión Institucional	259
4.3 SÍNTESIS.....	267
CAPÍTULO QUINTO: ANÁLISIS DE DIMENSIONES, CATEGORÍAS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	269
5.0 INTRODUCCIÓN	271
5.1 ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN PERSONAL	272
5.1.1 Análisis de Puntación Media en la Escala Autoconfianza	273
5.1.2. Análisis de Puntación Media en la Escala de Motivación.....	276
5.1.3. Análisis de Puntación Media en la Escala de Ansiedad.....	278
5.1.4. Análisis de Puntación Media en Escala Dimensión Personal	281
5.2. ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	284
5.2.1. Análisis de Puntación Media en Escala Interés Familiar	284
5.2.2. Análisis de Puntación Media en Escala Interés de Profesores	286
5.2.3. Análisis de Puntación Media en Escala Estereotipos Sociales.....	289

5.2.4. Análisis de Puntación Media en Escala Dominio Matemático y Género.....	291
5.2.5. Análisis de Puntación Media en la Escala Dimensión Social	293
5.3. ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN PROFESIONAL.....	296
5.3.1. Análisis de Puntación Media en Escala Percepción de la Disciplina y su Utilidad	297
5.3.2. Análisis de Puntación Media en Escala Creencias sobre la Enseñanza	300
5.3.3. Análisis de puntación media en la escala creencias sobre el aprendizaje	303
5.3.4. Análisis de puntación media en la escala de uso de Tics	305
5.3.5 Análisis de Puntación Media en Escala Dimensión Profesional	307
5.4. ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN INSTITUCIONAL	310
5.4.1. Análisis de Puntación Media en Escala Competencia Institucional.....	311
5.4.2. Análisis de puntación media en la escala expectativas de aprendizaje	313
5.4.3. Análisis de Puntación Media en Escala Grado de Satisfacción	316
5.4.4. Análisis de Puntación Media en Escala Dimensión Institucional	318
5.4.5. Análisis de Puntación Media en el Total Escala Actitudes Hacia Las Matemáticas.....	321
5.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	324
CAPÍTULO SEXTO: ANÁLISIS COMPARATIVO SEGÚN VARIABLES	
SOCIODEMOGRÁFICAS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
6.0 INTRODUCCIÓN	330
6.1 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN SEMESTRE.....	332
6.1.1 Estudio de la Dimensión Personal, según Semestre.....	333
6.1.2 Estudio de la Dimensión Social, según Semestre.....	334
6.1.3 Estudio de la dimensión profesional según semestre	335
6.1.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Semestre.....	336
6.1. Compilación de resultados según semestre.....	338
6.2 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN GÉNERO	339
6.2.1 Estudio de la Dimensión Personal según Género.....	339
6.2.2 Estudio de la Dimensión Social según Género	340
6.2.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Género	341
6.2.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Género.....	342
6.2.5 Compilación de resultados según género	343
6.3. COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN PROCEDENCIA ESCOLAR.....	344
6.3.1 Estudio de la Dimensión Personal, según Procedencia Escolar	345
6.3.2 Estudio de la Dimensión Social, según Procedencia Escolar.....	346
6.3.3 Estudio de la Dimensión Profesional, según Procedencia Escolar.....	347

6.3.4 Estudio de la Dimensión Institucional, según Procedencia Escolar	348
6.3.5 Compilación de resultados según Procedencia Escolar.....	349
6.4. COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN NIVEL EDUCATIVO DE LOS PADRES.....	351
6.4.1 Estudio de la Dimensión Personal, según Nivel Educativo de los Padres	351
6.4.2 Estudio de la Dimensión Social según Nivel Educativo de los Padres	352
6.4.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Nivel Educativo de los Padres	354
6.4.4 Estudio de la Dimensión Institucional, según Nivel Educativo de los Padres	355
6.4.5 Compilación de resultados según el Nivel Educativo de los Padres.	356
6.5 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN NIVEL SOCIO ECONÓMICO	357
6.5.1 Estudio de la Dimensión Personal según Nivel Socio Económico	357
6.5.2 Estudio de la Dimensión Social según Nivel Socio Económico	358
6.5.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Nivel Socio Económico	360
6.5.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Nivel Socio Económico	361
6.5.5 Compilación de resultados según Nivel Socio Económico.....	362
6.6 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN TIPO DE UNIVERSIDAD.....	363
6.6.1 Estudio de la Dimensión Personal según tipo de Universidad.....	363
6.6.2 Estudio de la Dimensión Social según Tipo de Universidad	364
6.6.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Tipo de Universidad	366
6.6.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Tipo de Universidad	367
6.6.5 Compilación de resultados según el Tipo de Universidad	368
6.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	369
6.8 SÍNTESIS.....	373
TERCERA PARTE: CONCLUSIONES	377
CAPÍTULO SÉPTIMO:	379
CONCLUSIONES, APORTES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES DEL TRABAJO....	379
7.0 INTRODUCCIÓN	381
7.1 RESPUESTA A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	381
7.1.1. Objetivo 1.....	381
7.1.2. Objetivo 2.....	390
7.2 RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	400
7.3 APORTACIONES DEL TRABAJO.....	403
7.4 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	405
7.5 PROYECCIONES DEL TRABAJO	406

REFERENCIAS	409
ANEXOS.....	439

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.01: <i>Clasificación de Valores de Bishop</i>	111
Tabla 2.02: <i>Definiciones o conceptualizaciones de Actitud</i>	129
Tabla 3.01: Universidades fundadas con anterioridad al año 1981	168
Tabla 3.02: <i>Universidades Tradicionales Públicas</i>	170
Tabla 3.03: <i>Universidades Tradicionales Privadas</i>	171
Tabla 3.04: <i>Universidades Privadas</i>	172
Tabla 3.05: <i>Comparativo de titulados año 1995 – 2010</i>	174
Tabla 3.06: <i>Universidades Seleccionadas para la muestra</i>	176
Tabla 3.07: <i>Determinación de una muestra sacada de una población finita para márgenes de error del 1%, 2%, 3%, 4%, 5% y 10% en la hipótesis de P=50% y nivel de confianza del 95%...</i>	176
Tabla 3.08: <i>Número mínimo y máximo de instrumentos a aplicar, con margen de error de entre $\pm 4\%$ y $\pm 5\%$</i>	177
Tabla 3.09: <i>Técnicas de Medición de Actitudes</i>	178
Tabla 3.10: <i>Factores Establecidos para la elaboración de la escala de Actitud</i>	185
Tabla 3.11: <i>Dimensiones, categorías y objetivos del Factor Psico Social</i>	186
Tabla 3.12: <i>Origen de los ítems y codificación</i>	191
Tabla 3.13: <i>Significado de las puntuaciones en la escala de actitudes</i>	191
Tabla 3.14: <i>Proceso de construcción de Instrumento. Desde Versión 1a versión 4</i>	193
Tabla 3.15: <i>Dimensión, categorías e ítems a evaluar</i>	193
Tabla 3.16: <i>Ítems con evaluación ≤ 2 del comité de expertos</i>	194
Tabla 3.17: <i>Ítems que presentaron mayor nivel de corrección</i>	195
Tabla 3.18: <i>Dimensión, categoría, origen y total de ítems</i>	195
Tabla 3.19: <i>Distribución final de ítem según origen</i>	197
Tabla 3.20: <i>Distribución de los ítems según Dimensión y categorías</i>	198
Tabla 3.21: <i>Relación ítems/dimensiones estructurales y psicosociales EAPF1</i>	199
Tabla 3.22: <i>Relación ítems/dimensiones estructurales y psicosociales EAPF2</i>	199
Tabla 3.23: <i>Distribución de Ítems en positivo o negativo</i>	200

Tabla 3.24: Información de universidades, escalas aplicadas, tamaño muestral y representatividad.....	202
Tabla 4.01: Distribución de individuos por universidad y semestre	214
Tabla 4.02: Distribución de sujetos por universidad y género	215
Tabla 4.03: Edad media por universidad	216
Tabla 4.04: Procedencia Escolar	217
Tabla 4.05: Nivel educativo de la madre y del padre, por universidad	218
Tabla 4.06: Distribución de sujetos por universidad según quintiles	222
Tabla 5.01: Ítems de la escala de autoconfianza, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica	274
Tabla 5.02: Ítems de la escala de motivación, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica	276
Tabla 5.03: Ítems de la escala de ansiedad y ausencia de la misma, signo, nombre en escala positiva, puntuaciones medias y desviación típica.....	279
Tabla 5.04: Escalas de la dimensión personal, puntuación media y desviación típica	283
Tabla 5.05: Ítems de la escala de interés familiar, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica	285
Tabla 5.06: Ítems de la escala de interés del profesor, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica	287
Tabla 5.07: Ítems de la escala de estereotipos sociales, signo, nombre en escala negativa, puntuación media y desviación típica	289
Tabla 5.08: Ítems de la escala de dominio matemático y género, signo, nombre en escala negativa, puntuación media y desviación típica	292
Tabla 5.09: Escalas de la dimensión social, puntuación media y desviación típica.....	296
Tabla 5.10: Ítems de la escala percepción de la disciplina y su utilidad, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica.....	297
Tabla 5.11: Ítems de la escala creencias hacia la enseñanza, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica	300
Tabla 5.12: Ítems de la escala creencias sobre el aprendizaje, puntuación media y desviación típica.....	303
Tabla 5.13: Ítems de la escala uso de Tics, signo, nombre en escala negativa, puntuación media y desviación típica	305
Tabla 5.14: Escalas de la dimensión profesional, puntuación media y desviación típica	309

Tabla 5.15: <i>Ítems de la escala competencia institucional, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica</i>	311
Tabla 5.16: <i>Ítems de la escala de expectativas del aprendizaje, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica</i>	314
Tabla 5.17: <i>Ítems de la escala grado de satisfacción, puntuación media y desviación típica</i>	316
Tabla 5.18: <i>Escalas de la dimensión institucional, puntuación media y desviación típica</i>	318
Tabla 5.19: <i>Escala EAPF1 y EAPF2, dimensiones, puntuación media y desviación típica</i>	322
Tabla 6.01: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	333
Tabla 6.02: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	334
Tabla 6.03: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	335
Tabla 6.04: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	337
Tabla 6.05: <i>Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	338
Tabla 6.06: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal según género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	340
Tabla 6.07: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social según género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	341
Tabla 6.08: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional según el género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	342
Tabla 6.09: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional según género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	343
Tabla 6.10: <i>Puntuaciones medias según el género de sus estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	344
Tabla 6.11: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según procedencia escolar y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	345
Tabla 6.12: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	346
Tabla 6.13: <i>Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional, según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias</i>	347

Tabla 6.14: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	348
Tabla 6.15: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	350
Tabla 6.16: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según procedencia escolar y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	352
Tabla 6.17: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	353
Tabla 6.18: Puntuaciones medias obtenida.....	354
s en la dimensión profesional, según nivel educativo de los padres y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	354
Tabla 6.19: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	355
Tabla 6.20: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según nivel educativo de los padres y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias	356
Tabla 6.21: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	358
Tabla 6.22: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	359
Tabla 6.23: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	360
Tabla 6.24: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	361
Tabla 6.25: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según el nivel socio económico al que pertenecen los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	362
Tabla 6.26: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	364

Tabla 6.27: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias. .	365
Tabla 6.28: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	366
Tabla 6.29: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.	367
Tabla 6.30: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según el tipo de universidad al que pertenecen los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.....	369

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.01. Componentes alineados del Dominio afectivo según McLeod 1992.....	90
Figura 2.02. Modelo tetraédrico del dominio afectivo adaptado de DeBellis y Goldin (1997).	90
Figura 2.03. Modelo de las componentes del dominio afectivo y sus relaciones.	91
Figura 2.04: Representación del origen de las creencias.....	98
Figura 2.05: Modelo de Mandler sobre la Emoción.....	121
Figura 2.06: Modelo de Causalidad de Weiner.....	122
Figura 2.07: Siete emociones y su relación con las dimensiones causales	123
Figura 2.08: Discrepancias que favorecen el cambio de actitud (Fuente: Sarabia, 1992).....	148
Figura 2.09: Etapas en el proceso Persuasivo (Moya, 1999, citado en Morales, 1999).....	150
Figura 2.10: Modelo de la Probabilidad de la Elaboración.....	152
Figura 2.11: Efecto de la sobrejustificación (Myers, 1995).....	156
Figura 3.01: Proceso de un estudio tipo “Survey” (Colás y Buendía, 1994).....	167
Figura 3.02: Escala de Actitudes de Fennema-Sherman (1976).....	189
Figura 3.03: Escala de Actitudes de utilizada por Caballero, Blanco y Guerrero. (2007).....	190
Figura 3.04: Gráfico distribución de Escalas por Universidad, antes de aplicar ponderación.....	203
Figura 3.05: Gráfico distribución de Escalas por Universidad, después de aplicar ponderación....	203
Figura 4.01: Gráfico con la distribución de sujetos por semestre	214
Figura 4.02: Gráfico con distribución de sujetos según género	215
Figura 4.03: Gráfico distribución de sujetos por edad	216

Figura 4.04: Gráfico de procedencia escolar.....	217
Figura 4.05: Gráfico nivel educativo de la madre por universidad	220
Figura 4.06: Gráfico nivel educativo del padre por universidad	221
Figura 4.07: Gráfico con distribución de sujetos según quintiles	222
Figura 4.08: Gráfico distribución de sujetos primer quintil	223
Figura 4.09: Gráfico distribución de sujetos segundo quintil	223
Figura 4.10: Gráfico distribución de sujetos tercer quintil.....	224
Figura 4.11: Gráfico distribución de sujetos cuarto quintil.....	224
Figura 4.12: Gráfico distribución de sujetos quinto quintil.....	225
Figura 4.13: Gráfico distribución de sujetos por universidad en cada uno de los quintiles	226
Figura 4.14: Distribución de sujetos en Ítem 1	229
Figura 4.15: Distribución de sujetos en Ítem 5	229
Figura 4.16: Distribución de sujetos en Ítem 8	230
Figura 4.17: Distribución de sujetos en Ítem 10	230
Figura 4.18: Distribución de sujetos en Ítem 14	231
Figura 4.19: Distribución de sujetos en Ítem 17	231
Figura 4.20: Distribución de sujetos en Ítem 2	232
Figura 4.21: Distribución de sujetos en Ítem 6	232
Figura 4.22: Distribución de sujetos en Ítem 11	233
Figura 4.23: Distribución de sujetos en Ítem 13	233
Figura 4.24: Distribución de sujetos en Ítem 18	234
Figura 4.25: Distribución de sujetos en Ítem 20	234
Figura 4.26: Distribución de sujetos en Ítem 22	234
Figura 4.27: Distribución de sujetos en Ítem 24	234
Figura 4.28: Distribución de sujetos en Ítem 3	236
Figura 4.29: Distribución de sujetos en Ítem 9	236
Figura 4.30: Distribución de sujetos en Ítem 16	237
Figura 4.31: Distribución de sujetos en Ítem 19	237
Figura 4.32: Distribución de sujetos en Ítem 23	237
Figura 4.33: Distribución de sujetos en Ítem 27	238
Figura 4.34: Distribución de sujetos en Ítem 30	238
Figura 4.35: Distribución de sujetos en Ítem 32	239
Figura 4.36: Distribución de sujetos en Ítem 34	239
Figura 4.37: Distribución de sujetos en Ítem 26	240

Figura 4.38: Distribución de sujetos en Ítem 29	240
Figura 4.39: Distribución de sujetos en Ítem 33	241
Figura 4.40: Distribución de sujetos en Ítem 36	241
Figura 4.41: Distribución de sujetos en Ítem 25	242
Figura 4.42: Distribución de sujetos en Ítem 28	242
Figura 4.43: Distribución de sujetos en Ítem 31	243
Figura 4.44: Distribución de sujetos en Ítem 35	243
Figura 4.45: Distribución de sujetos en Ítem 4	244
Figura 4.46: Distribución de sujetos en Ítem 7	244
Figura 4.47: Distribución de sujetos en Ítem 12	245
Figura 4.48: Distribución de sujetos en Ítem 15	245
Figura 4.49: Distribución de sujetos en Ítem 21	245
Figura 4.50: Distribución de sujetos en Ítem 37	247
Figura 4.51: Distribución de sujetos en Ítem 39	247
Figura 4.52: Distribución de sujetos en Ítem 40	248
Figura 4.53: Distribución de sujetos en Ítem 43	248
Figura 4.54: Distribución de sujetos en Ítem 47	248
Figura 4.55: Distribución de sujetos en Ítem 48	248
Figura 4.56: Distribución de sujetos en Ítem 51	249
Figura 4.57: Distribución de sujetos en Ítem 52	249
Figura 4.58: Distribución de sujetos en Ítem 55	250
Figura 4.59: Distribución de sujetos en Ítem 38	251
Figura 4.60: Distribución de sujetos en Ítem 41	251
Figura 4.61: Distribución de sujetos en Ítem 44	252
Figura 4.62: Distribución de sujetos en Ítem 46	252
Figura 4.63: Distribución de sujetos en Ítem 49	253
Figura 4.64: Distribución de sujetos en Ítem 54	253
Figura 4.65: Distribución de sujetos en Ítem 68	254
Figura 4.66: Distribución de sujetos en Ítem 69	254
Figura 4.67: Distribución de sujetos en Ítem 70	255
Figura 4.68: Distribución de sujetos en Ítem 71	255
Figura 4.69: Distribución de sujetos en Ítem 72	255
Figura 4.70: Distribución de sujetos en Ítem 73	255
Figura 4.71: Distribución de sujetos en Ítem 74	256

Figura 4.72: Distribución de sujetos en Ítem 42	257
Figura 4.73: Distribución de sujetos en Ítem 45	257
Figura 4.74: Distribución de sujetos en Ítem 50	258
Figura 4.75: Distribución de sujetos en Ítem 53	258
Figura 4.76: Distribución de sujetos en Ítem 56	258
Figura 4.77: Distribución de sujetos en Ítem 57	260
Figura 4.78: Distribución de sujetos en Ítem 59	260
Figura 4.79: Distribución de sujetos en Ítem 61	260
Figura 4.80: Distribución de sujetos en Ítem 64	260
Figura 4.81: Distribución de sujetos en Ítem 65	261
Figura 4.82: Distribución de sujetos en Ítem 58	262
Figura 4.83: Distribución de sujetos en Ítem 60	262
Figura 4.84: Distribución de sujetos en Ítem 62	263
Figura 4.85: Distribución de sujetos en Ítem 63	263
Figura 4.86 Distribución de sujetos en Ítem 66.....	263
Figura 4.87: Distribución de sujetos en Ítem 69	263
Figura 4.88: Distribución de sujetos en Ítem 58	265
Figura 4.89: Distribución de sujetos en Ítem 60	265
Figura 4.90: Distribución de sujetos en Ítem 62	265
Figura 4.91: Distribución de sujetos en Ítem 63	265
Figura 4.92: Distribución de sujetos en Ítem 66	266
Figura 4.93: Distribución de sujetos en Ítem 69	266
Figura 5.01. Gráfico radial con puntuación media obtenida en los ítems (todos en con signo positivo) de la escala de autoconfianza	275
Figura 5.02. Histograma de la puntuación general en la escala autoconfianza	276
Figura 5.03: Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de motivación.....	278
Figura 5.04. Histograma de la puntuación general en la escala motivación obtenida por los estudiantes.....	278
Figura 5.05. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo negativo) de la escala de ausencia de ansiedad	280
Figura 5.06. Histograma de la puntuación general en la escala ausencia de ansiedad obtenida por los estudiantes	281
Figura 5.07: Puntuación media obtenida en los ítems de la dimensión personal	282

Figura 5.08. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión personal	283
Figura 5.09. Histograma de la puntuación general en la dimensión personal obtenida por los estudiantes	283
Figura 5.10. Gráfico radial con puntuación media obtenida en los ítems (todos en con signo positivo) de la escala interés familiar	285
Figura 5.11. Histograma de la puntuación general en la escala interés familiar	286
Figura 5.12. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de interés de los profesores	288
Figura 5.13. Histograma de la puntuación general en la escala interés de profesores obtenida por los estudiantes	289
Figura 5.14. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de estereotipos sociales	290
Figura 5.15. Histograma de la puntuación general en la escala estereotipos sociales obtenida por los estudiantes	291
Figura 5.16: Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala dominio matemático y género	292
Figura 5.17. Histograma de la puntuación general en la escala dominio matemático y género obtenida por los estudiantes	293
Figura 5.18. Puntuación media obtenida por todos los ítems de la pertenecientes a la dimensión social	294
Figura 5.19. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión social	295
Figura 5.20. Histograma de la puntuación general en la dimensión social obtenida por los estudiantes	296
Figura 5.21: Puntuación media obtenida en la categoría y en la totalidad de los ítems de la escala percepción de la disciplina y su utilidad.....	298
Figura 5.22. Histograma de la puntuación general en la escala percepción de la disciplina y su utilidad.....	299
Figura 5.23. Puntuación media obtenida la categoría y en cada uno de los ítems (todos con signo positivo) de la escala creencias sobre la enseñanza	301
Figura 5.24: Histograma de la puntuación general en la escala creencias sobre la enseñanza obtenida por los estudiantes	302
Figura 5.25. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala creencias sobre el aprendizaje	304
Figura 5.26. Histograma de la puntuación general en la escala creencias sobre el aprendizaje.....	304

Figura 5.27. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala uso de Tics.....	306
Figura 5.28. Histograma de la puntuación general en la escala uso de Tics obtenida por los estudiantes.....	307
Figura 5.29. Puntuación media obtenida en los ítems de la escala de la dimensión profesional	308
Figura 5.30. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión profesional.....	309
Figura 5.31. Histograma de la puntuación general en la dimensión profesional obtenida por los estudiantes	310
Figura 5.32. Puntuación media obtenida en los ítems (todos en con signo positivo) de la escala competencia institucional.....	312
Figura 5.33. Histograma de la puntuación general en la escala competencias institucionales.....	313
Figura 5.34. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala expectativas de aprendizaje.....	315
Figura 5.35. Histograma de la puntuación general en la escala expectativas de aprendizaje obtenida por los estudiantes	315
Figura 5.36. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala grado de satisfacción	317
Figura 5.37. Histograma de la puntuación general en la escala grado de satisfacción obtenida por los estudiantes	318
Figura 5.38. Puntuación media obtenida en los ítems de la escala de la dimensión institucional....	319
Figura 5.39. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión institucional	320
Figura 5.40. Histograma de la puntuación general en la dimensión institucional obtenida por los estudiantes	321
Figura 5.41. Puntuación media obtenida en los 74 ítems de la escala EAFP.....	321
Figura 5.42. Puntuación media obtenida en los 74 ítems de la escala EAFP, ordenadas de menor a mayor.....	322
Figura 5.43. Puntuación media obtenida en cada dimensión en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas	323
Figura 5.44. Histograma de la puntuación general en el estudio de Actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los futuros profesores de educación básica de Chile.....	324
Figura 6.01: Gráfico puntuaciones medias dimensión personal.....	333
Figura 6.02: Gráfico puntuaciones medias dimensión social	335
Figura 6.03: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional	336
Figura 6.04: Gráfico puntuaciones media dimensión institucional	337

Figura 6.05 Gráfico puntuaciones media según semestre	339
Figura 6.06: Gráfico puntuaciones media dimensión personal según género	340
Figura 6.07: Gráfico puntuaciones media dimensión social según género	341
Figura 6.08: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según género.....	342
Figura 6.09: Gráfico puntuaciones media dimensión institucional según género.....	343
Figura 6.10: Gráfico puntuación media según género	344
Figura 6.11: Gráfico puntuaciones media dimensión personal según procedencia escolar	345
Figura 6.12: Gráfico puntuaciones media dimensión social según procedencia escolar.....	346
Figura 6.13: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según procedencia escolar	348
Figura 6.14: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según procedencia	349
Figura 6.15: Gráfico puntuaciones media actitudes hacia las matemáticas según procedencia escolar	350
Figura 6.16: Gráfico puntuaciones media dimensión personal según nivel educativo de los padres	352
Figura 6.17: Gráfico puntuaciones media dimensión social según nivel educativo de los padres..	353
Figura 6.18: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según nivel educativo de los padres	354
Figura 6.19: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según nivel educativo de los padres	355
Figura 6.20: Gráfico puntuación media actitudes hacia las matemáticas según nivel educativo de los padres.....	357
Figura 6.21: Gráfico puntuación media dimensión personal según nivel socioeconómico	358
Figura 6.22: Gráfico puntuación media dimensión social según nivel socioeconómico.....	359
Figura 6.23: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según nivel socioeconómico.....	361
Figura 6.24: Gráfico puntuación media dimensión institucional según nivel socioeconómico	362
Figura 6.25: Gráfico puntuación media actitudes hacia las matemáticas según nivel socioeconómico.....	363
Figura 6.26: Gráfico puntuación media dimensión personal según tipo de universidad.....	364
Figura 6.27: Gráfico puntuación media dimensión social según nivel socioeconómico.....	365
Figura 6.28: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según tipo de universidad	366
Figura 6.29: Gráfico puntuaciones media dimensión institucional según tipo de universidad	368
Figura 6.30: Gráfico puntuaciones media actitudes hacia las matemáticas según tipo de universidad.....	369

INDICE DE ANEXOS

Anexo III.1: Protocolo Validación Instrumentos	441
Anexo III.2: Instrumento Aplicado a Estudiantes de Primer Año (EAPF1)	451
Anexo III.3: Instrumento Aplicado a Estudiantes de Último Año (EAPF2).....	458

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

Esta memoria recoge la investigación realizada por el autor para obtener el grado de doctor por la Universidad de Granada, en el Programa de Doctorado de Ciencias de la Educación. Con este trabajo de investigación se culmina el proceso de estudios de post grado que se inició en el curso 2007-2008 en el programa interdepartamental de doctorado “Fundamentos del Currículum en la Formación del Profesorado en Áreas de Primaria y Secundaria” de la Universidad de Granada. Período en que se cursaron los créditos correspondientes al primer año de formación y las asignaturas electivas, estas últimas en el departamento de Didáctica de la Matemática. Durante el curso 2008-2009 correspondiente al período de Investigación Tutelada en el marco del doctorado antes descrito, el doctorando matriculó paralelamente los créditos necesarios para obtener el grado de Máster en Didáctica de la Matemática. Esta situación originó dos trabajos simultáneos: El Trabajo de Investigación Tutelada y el Trabajo de Fin de Máster. El trabajo de Investigación Tutelada, denominado “*La Etnomatemática en el Currículo Escolar Chileno*” (Casis, 2009a) fue un estudio de tipo descriptivo de carácter cualitativo, en el que se indagó sobre la presencia de aspectos de etnomatemática en el currículo de matemáticas de la educación básica de Chile (primaria en España). A partir de este trabajo se generaron ciertas interrogantes que proyectaron el estudio, más allá de la etnomatemática, relacionadas con la teoría socioepistemológica de la matemática educativa (Cantoral, 2013) y con aspectos sociales y culturales del aprendizaje de las matemáticas. La indagación sobre estos interrogantes dio pie para la realización del Trabajo de Fin de Máster. Este nuevo estudio (exploratorio descriptivo de corte cualitativo-cuantitativo) denominado “*Presencia de la Variable Cultural de las Matemáticas en la Formación Inicial del Profesorado de Educación Básica de Chile*” (Casis, 2009b) focalizó su atención en la formación inicial de profesores y su objetivo fue determinar si en los programas de las asignaturas matemáticas que cursan los futuros profesores de educación básica chilenos, se considera la matemática como una construcción socio cultural o bien como una ciencia abstracta, desvinculada tanto de la acción del hombre, como de su cultura. Los resultados pusieron de manifiesto que en todos los programas oficiales de las universidades chilenas analizadas, las matemáticas se

entienden como una ciencia abstracta desvinculada de las características personales, sociales y culturales de quien ejecuta la tarea matemática.

El desarrollo de ambos trabajos permitió al doctorando involucrarse con varias líneas de investigación (Pensamiento numérico, Diseño, desarrollo e innovación del currículum de matemáticas, Formación de profesores de matemáticas, Historia y educación matemática), que consideran el aprendizaje matemático como un proceso de construcción de conocimiento que experimenta el individuo y que se ve influenciado por el entorno en el que se desenvuelve. Diferentes estudios (ej., Shott, 1979; Ajzen y Fishbein, 2014) sostienen que este contexto socio cultural termina siendo tan significativo, que modela incluso la relación afectiva que los seres humanos desarrollamos hacia las matemáticas.

Tras la finalización del estudio de Investigación Tutelada y el Trabajo Fin de Máster referidos anteriormente, proyectamos varias vías de continuidad, entre ellas la formación de profesores de matemáticas; el diseño curricular en la formación inicial y la influencia de los afectos en la construcción del conocimiento matemático. De estas tres vías mencionadas, la relacionada con la afectividad, fue la que nos interesó estudiar más en profundidad. La primera revisión de antecedentes nos permitió observar que las matemáticas son utilizadas en innumerables situaciones diarias, permiten interpretar información, tomar decisiones y, en general, ayudan a comprender mejor el mundo actual. No obstante, el solo hecho de oír la palabra matemáticas, genera, en las personas, diversas reacciones afectivas como temor, angustia, interés, ansiedad, placer, por mencionar algunas de ellas.

Justificación del Estudio

Centrándonos en el mundo escolar y académico, se conoce que no son pocos los estudiantes que manifiestan su malestar por tener que cursar asignaturas matemáticas; otros estudiantes, en cambio, buscan cursarlas como formación complementaria a los estudios que desarrollan. Estas diferentes reacciones de agrado y desagrado han despertado, durante las últimas décadas, el interés de la comunidad científica en general y del área de didáctica de las matemáticas, en particular, en cuyo seno se han realizado trabajos de investigación relacionados con los elementos afectivos involucrados en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (ej., Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000; Bishop, 1988a, 1988b; Gómez-Chacón, 1997, 2000, 2010; Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Gil, Guerrero y Blanco, 2006;

Guerrero, Blanco y Castro, 2001; Hart, 1989; Kulm, 1980; Lafortune y St Pierre, 1994; Mandler, 1989a, 1989b; McLeod, 1989a, 1989b; Pérez-Tyteca, 2012; Reyes, 1984; Simon, 1982)

Para los autores de esta línea de investigación, el dominio afectivo lo constituyen aquellos aspectos que van más allá de la cognición y que inciden en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1989a) siendo sus descriptores más importantes las creencias, emociones, actitudes (McLeod, 1989a, 1992) y valores (Bishop, 1996; Gómez-Chacón, 1997).

Una vez decidida la línea de investigación en la cual adscribir nuestra tesis (dominio afectivo), procedimos a acotar la investigación a uno de sus descriptores, ya que (como se verá más adelante), las creencias, valores, emociones y actitudes se organizan en un sistema interconectado, por lo que estudiar uno de ellos (en nuestro caso las actitudes), se termina indagando también, sobre los demás.

Posteriormente, y tras revisar diferentes contextos en dónde estudiar las actitudes (estudiantes -infantil, primaria, secundaria o universitarios- o profesores) decidimos hacerlo con profesores en formación de educación básica de Chile (primaria en España). La razón por la cual decidimos este contexto, radica en que los futuros profesores de Educación Básica tendrán la responsabilidad de guiar los primeros aprendizajes matemáticos de un número importante de niños y niñas de Chile, y las actitudes que presenten hacia esta disciplina escolar aportará información relevante, dado que como sostienen Roesken, Pepin y Toerner (2011), Eiser (1989) y Rodríguez González (1989), las actitudes son transferibles del profesorado al alumnado. Por ende se corre el riesgo de que si dichas actitudes son negativas, se estarían transfiriendo en esta misma dirección a estos niños y niñas. Sin embargo, y según estos mismos autores, el constructo actitud, además de ser transferible, es también resistente, pero factible de modificar y dado que las actitudes se adquieren y modifican en procesos de socialización, los contextos educativos serían, por sí mismos, excelentes espacios para modificarlas.

Síntesis del Trabajo Desarrollado

Delimitado el problema y determinado el contexto de estudios, centramos nuestro trabajo en el siguiente objetivo fundamental: **determinar las actitudes que presentan hacia las matemáticas los futuros profesores de Educación General Básica de Chile.**

A partir de este objetivo fundamental, nos preguntamos sobre la relación de las actitudes con algunas variables, como género de los futuros profesores, condición socio-económica, y semestre que el estudiante cursa la carrera, preguntas que irán encontrando sus respuestas en el desarrollo del presente trabajo.

La investigación realizada consiste en un estudio no experimental, transaccional (transversal) de tipo exploratorio descriptivo. Como instrumento de recogida de datos hemos optado por la escala de actitud de tipo aditiva o sumativa (Likert, 1932). Nuestro interés fue observar una problemática común a la totalidad de universidades formadoras de profesores, por ello, decidimos hacer un muestreo representativo de todas las universidades chilenas que imparten la carrera profesional de pedagogía en educación general básica y a partir de ese muestreo se han seleccionado ocho universidades (cuatro tradicionales y cuatro privadas), que finalmente fueron las que constituyeron nuestra muestra. La recogida de datos fue realizada por el autor durante una estancia de tres meses en Chile, período en que se trasladó a las diferentes ciudades sedes de las universidades pertenecientes a la muestra.

Respecto a los análisis, hemos desarrollado diferentes tipos de análisis. En una primera parte analizamos la muestra considerando las variables socio demográficas, lo que nos ha permitido obtener una panorámica general de las características de los sujetos participantes en el estudio. Posteriormente, aplicamos un análisis unidimensional de resultados, describiendo en cada uno de los ítems del instrumento, el comportamiento que han tenido los individuos en sus respectivas respuestas. Los ítems que constituyen el instrumento apuntan a diferentes dimensiones de la actitud. Cada dimensión, está compuesta por categorías que, para nuestros propósitos, son descriptores actitudinales. Esto nos ha permitido realizar un análisis descriptivo, de cada categoría (descriptor actitudinal) y de cada una de las dimensiones establecidas en la confección del instrumento, determinando las puntuaciones medias, con el fin de establecer el tipo de actitud que manifiestan los

individuos. Finalizamos los análisis con pruebas no paramétricas, con la finalidad de establecer si existen diferencias significativas al comparar distintas variables, con el tipo de actitud manifestada por los estudiantes participantes de la muestra.

Paralelamente al análisis, hemos realizado una discusión con los resultados obtenidos. Para ello nos hemos valido tanto de los antecedentes recogidos en la revisión de la literatura, como en los fundamentos teóricos desarrollados en el capítulo del Marco Teórico. Finalmente, concluimos esta tesis doctoral, exponiendo las conclusiones a las que hemos llegado, a partir de los resultados obtenidos y de la discusión desarrollada, en estricta coherencia con los objetivos planteados.

Línea de Investigación (o Contexto Investigativo)

En el grupo de investigación que sostiene este estudio (referido en páginas iniciales) se entiende la construcción del conocimiento matemático como un fenómeno social y cultural. En su seno se han desarrollado trabajos (consultar en <http://fqm193.ugr.es>) centrados en diferentes líneas de investigación entre las que se encuentra la Formación de Profesores, que aborda las cuestiones contempladas en nuestro estudio. Las investigaciones realizadas al amparo de esta línea, prestan atención a la formación inicial de profesores de matemáticas de educación secundaria, ocupándose de la caracterización profesional del profesor de matemáticas en ejercicio, haciendo importantes esfuerzos de innovación para establecer y supervisar los programas de formación de maestros (primaria e infantil). Los procesos de convergencia europea y el papel que se le concede a las competencias, también han dado lugar a investigaciones que examinan el papel de las competencias profesionales de los maestros y los procesos formativos relacionados con ellas. Así mismo, y dentro de esta línea se ha desarrollado investigaciones que abordan los aspectos afectivos y específicamente los relacionados con la ansiedad matemática y las actitudes hacia las matemáticas, entre los que se encuentran las tesis doctorales de Gil (1999), Pérez-Tyteca. (2012) y Donoso (2015).

Manifestamos por tanto, que nuestro interés por estudiar las actitudes que presentan hacia la matemática los futuros profesores básicos de Chile, se enmarca en la línea de investigación descrita anteriormente.

CONTENIDO DE ESTA MEMORIA DE TESIS

El informe de esta investigación está estructurado tres partes y siete capítulos, seguido del listado de las referencias bibliográficas utilizadas y de la lista de los anexos, los cuales se han incluido en el CD que acompaña a este documento. A continuación, describimos brevemente la estructura de cada parte y el contenido de cada uno de los capítulos.

Primera Parte: Denominada Problema, Fundamentación Teórica y Metodología. Contiene tres capítulos que describimos a continuación:

- **Capítulo 1: “Planteamiento del Problema”.** Recoge el encuadre del problema de investigación, el cual trata sobre las actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los futuros profesores de Educación General Básica (Primaria) de Chile. Se inicia el capítulo exponiendo explícitamente el problema de investigación, comentando las motivaciones que nos han llevado a desarrollarlo y planteando tanto las preguntas y objetivos de investigación, como la justificación y viabilidad del mismo. Posteriormente y en un segundo apartado del capítulo presentamos una síntesis de las investigaciones previas relacionadas con los cuatro descriptores del dominio afectivo, las que se han centrado en estudios relacionados con estudiantes en edad escolar, futuros profesores y profesores en ejercicio, principalmente de educación básica.
- **Capítulo 2: “Marco Teórico”.** Aborda los dos referentes conceptuales que fundamentan el desarrollo de nuestra investigación, estos son: el posicionamiento epistemológico que fundamenta nuestra investigación y dominio afectivo de la educación matemática. En primer lugar, describimos los fundamentos que respaldan la noción de dominio afectivo desde la visión sociocultural de la educación matemática. Posteriormente abordamos el dominio afectivo propiamente dicho, considerando cada uno de sus descriptores, prestando mayor atención al estudio de las actitudes.
- **Capítulo 3: “Metodología”.** Este capítulo contempla el marco metodológico en el que se encuadra nuestra investigación. Se inicia explicando el contexto de estudio, donde hacemos un breve recorrido por la formación de profesores en Chile, comentando las características de la educación superior, el marco legal que avala la formación profesional docente y fenómeno relativo al creciente número de titulados de la carrera profesional de pedagogía en educación general básica. Continuamos explicando el

diseño muestral utilizado con la finalidad de obtener una muestra representativa de la población a estudiar. Posteriormente se recogen los elementos que sustentan la construcción de una escala de actitud, el procedimiento seguido, su validación y aplicación. Finalizamos el apartado comentando el procedimiento seguido en la tabulación de los datos y los análisis aplicados.

Segunda Parte: Denominada “Análisis de Resultados”. Incorpora tanto los análisis desarrollados como los resultados obtenidos. Contiene tres capítulos que reseñamos a continuación:

- **Capítulo 4: “Análisis Sociodemográfico y Univariante”.** El capítulo se lleva a cabo en tres fases. La primera, relacionada con la depuración de los datos; luego, hemos realizado un análisis sociodemográfico, que nos ha permitido estudiar las características socio demográficas de los sujetos participantes de la muestra. Posteriormente y en una tercera fase, hemos realizado un análisis univariante o unidimensional, en el cual describimos el comportamiento de la muestra en cada uno de los ítems de la escala de actitud aplicada.
- **Capítulo 5: “Estudio de la Actitud: Dimensiones y Categorías”.** En este capítulo se presenta un análisis descriptivo de datos, con su respectiva discusión de resultados. Describimos los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo de cada una de las dimensiones y categorías que componen el aspecto psico-social de la escala de actitud.
- **Capítulo 6: “Estudio Comparativo por variables sociodemográficas de la Actitud”.** Finalizamos la tercera parte de esta tesis con un estudio descriptivo comparativo entre las variables sociodemográficas para cada una de las categorías, dimensiones y del constructo actitud en su totalidad.

Tercera Parte: “Conclusiones”. Finalizamos el trabajo con las conclusiones, que consideran además de ellas, las limitaciones del estudio y las posibles proyecciones que visualizamos al cerrar el proceso investigativo. De esta manera la tercera parte cuenta con un capítulo final que describimos a continuación:

- **Capítulo 7: “Conclusiones”.** Finalmente, en este capítulo se presentan las conclusiones que se derivan del desarrollo de esta investigación. Iniciamos la exposición de las mismas atendiendo a la consecución de los objetivos de la investigación, propuestos en el capítulo 1 y describiendo paralelamente las aportaciones de este trabajo. Terminamos

el capítulo, presentando las limitaciones de este estudio y recogemos las líneas abiertas que constituyen perspectivas de continuación.

**PRIMERA PARTE:
PROBLEMA, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y
METODOLOGÍA**

CAPÍTULO PRIMERO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

1.0 INTRODUCCIÓN

El presente apartado lo iniciamos exponiendo y delimitando el problema de investigación, explicando el origen del mismo y las motivaciones que hemos tenido para iniciar este trabajo. Mostramos luego, las preguntas de investigación que nos hemos formulado, las que nos han permitido redactar nuestros objetivos, tanto generales como específicos y que presentamos a continuación. Finalizamos el apartado con la justificación del trabajo y exponiendo los criterios de viabilidad que nos han llevado a optar por este tipo de investigación.

En la segunda parte, que hemos llamado "Estado de la Cuestión" exhibimos la selección de aquellas investigaciones que se han realizado en torno al Dominio Afectivo en general y de Actitudes en particular, las que han sido seleccionadas a partir de una revisión del estado de la cuestión sobre Afectos y Matemáticas, proceso que detallamos más adelante. Dicha revisión nos ha permitido acotar nuestra problemática y nos ha orientado en la formulación de nuestras preguntas de investigación. Para contextualizar la problemática, iniciamos esta segunda parte comentando qué se entiende por Dominio Afectivo y cuáles son sus descriptores.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Problema de Investigación

Se reconoce que los profesores chilenos recién egresados presentan falencias en su conocimiento profesional y disciplinar (Varas, Felmar, Gálvez, Lewin, Martínez, Navarro, Ortiz y Schwarze, 2008). Esta situación se ve reflejada en los resultados de la *Evaluación Diagnóstica Inicia* (2009, 2010, 2011, 2012 y 2013), evaluación que aplica el Ministerio de Educación a los estudiantes de los últimos años o recién egresados de las carreras de pedagogía en educación general básica (primaria en España), parvularia (infantil en España) y media (Secundaria en España). Algunos de los resultados de estas pruebas ponen de manifiesto que el promedio de respuestas correctas en la evaluación disciplinar de matemática es de 33% y la universidad, con los resultados más bajos, obtiene un 21% de respuestas correctas (Informe Inicia 2010, Mineduc, Chile). Estos antecedentes han hecho

que durante los últimos años las autoridades educacionales de Chile estén centrando la discusión en la calidad de los programas que ofertan las diferentes universidades encargadas de la formación inicial docente.

La enseñanza de las matemáticas en la EGB (Educación General Básica) es una de las áreas a las que más tiempo le destina el currículum escolar, sin embargo en la formación inicial de profesores de EGB, el tiempo destinado a la adquisición de conocimientos matemáticos resulta ser escaso (Varas et al., 2008). En promedio, el tiempo dedicado al aprendizaje de esta disciplina sólo alcanza el 7,2% del total de horas de formación (Casis, 2009a) y al hacer un análisis más detallado de ese porcentaje de horas se desprende que casi la totalidad de los programas de formación de profesores considera, en su malla académica, sólo aspectos teóricos y didácticos del conocimiento matemático, asignando poco o nulo interés a los que tienen relación con los elementos afectivos y socioculturales asociados al aprendizaje de las matemáticas (Casis, 2009b).

En vista de estos antecedentes, creemos necesario abordar aquellos aspectos que la formación inicial está descuidando. Por tal motivo en este trabajo pretendemos analizar las actitudes que poseen los futuros profesores chilenos, al inicio de su proceso de formación y al finalizarlo. Para ello, en el trabajo que hoy presentamos, indagamos sobre cuatro dimensiones de las actitudes: (a) dimensión personal que es intrínseca al individuo y está determinada por la confianza que tiene la persona sobre sí misma como aprendiz de matemáticas, la motivación que manifiesta cuando se enfrenta a una actividad matemática y la ansiedad que le genera esta área del conocimiento; (b) dimensión social, determinada por el ámbito social en que se desenvuelve el individuo, en ella consideramos la influencia de la familia sobre el conocimiento y aprendizaje matemático, la influencia que los profesores de matemáticas han ejercido en la aparición de creencias y valores matemáticos de los futuros profesores, los estereotipos sociales que se han ido gestando en el estudiante sobre las características que poseen las personas matemáticamente exitosas, y de qué modo este futuro profesor considera que el género de sus futuros estudiantes será un factor determinante en los aprendizajes matemáticos que adquieran; (c) dimensión profesional que recoge las creencias y valores que se asigna al conocimiento y aprendizaje de las matemáticas; (d) dimensión institucional, entendida como las expectativas sobre el proceso formativo que está iniciando en la universidad los sujetos del estudio (estudiantes de primer

año de formación), como el grado de satisfacción con la formación recibida (estudiantes de último año de formación).

1.1.2 Origen y Motivación del Trabajo

El interés que nos ha llevado a desarrollar la presente investigación ha surgido desde tres aspectos que a continuación mencionamos.

- *Experiencia Profesional*

La formación inicial del doctorando es la de profesor de Educación General Básica. En ese contexto destacan dos hitos profesionales importantes. Por una parte, enseñar matemáticas en los primeros años de escolarización de sus estudiantes y por otra, de participar como autor de textos escolares en los niveles de 1º, 2º y 6º años de enseñanza básica. En ambas experiencias ha evidenciado que tanto la motivación como los aspectos que van más allá de la pura cognición (que luego comprendió como dominio afectivo) suelen ser determinantes en el éxito que puede tener una clase de matemáticas, como en la calidad de una lección o unidad de aprendizaje de cualquier libro de texto de educación matemática. Desde la experiencia, advirtió constantemente que al mantener una estructura curricular similar, las clases de matemáticas en 1º año de EGB, solían ser más exitosas que las desarrolladas en 6º año de EGB. Una de las causas que podría explicar lo anteriormente mencionado es que los estudiantes de 1º año de EGB, no llevan consigo una carga afectiva (negativa) hacia las matemáticas, y que la misma se va acentuando a medida que avanzan en escolaridad (Hernández y Socas, 1999; Stright, 1960; Mandler, 1989a). De esta manera, planificar una lección de texto escolar para un 6º año requiere de una alta cuota de creatividad, debido a que las actitudes negativas hacia la matemática que poseen los estudiantes de este nivel son mayores que las que pudieran tener los estudiantes de cursos anteriores. Situaciones como la relatada, ponen de manifiesto que si estos aspectos, diferentes de la cognición pura, no fuesen trascendentales en el aprendizaje de las matemáticas, no tendría sentido considerarlos en investigaciones de este tipo y nuestros estudiantes conseguirían el éxito matemático, por ejemplo, sin necesidad siquiera de ser motivados.

- *Posicionamiento Epistemológico de la Educación Matemática*

En correspondencia con lo anterior, junto con esos elementos “no cognitivos” que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas, estarían aquellos aspectos relacionados con el entorno más próximo de los estudiantes, que la literatura denominó en un comienzo *aproximación socio-cultural de la educación matemática* (Bishop, 2005), pero que con el correr de los años ha ido constituyéndose en una teoría propiamente tal, denominada "Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (Cantoral, 2013). A partir de los trabajos de Fin de Máster y de DEA, en dónde se abordó esta línea de investigación, han surgido ciertas interrogantes que nos han llevado a desarrollar el presente trabajo. El asumir una postura epistemológica de la matemática de tipo pragmática e interactiva del conocimiento, nos lleva a concluir que el ambiente socio-cultural es en definitiva el que modela tanto los aprendizajes matemáticos, como los afectos que por ella desarrollemos.

- *Revisión de la Literatura*

El revisar bibliográficamente la problemática en estudio no solo permite acotar el problema de investigación, también aporta en el planteamiento de nuevas interrogantes que surgen a partir de aquellas cuestiones que han quedado lanzadas en investigaciones desarrolladas con anterioridad. Así, motivados por la literatura sobre Dominio Afectivo de la educación matemática, en donde se asume la importancia que los afectos en general y las actitudes en particular, tienen dentro del aprendizaje de las matemáticas completamos los tres aspectos motivacionales que nos llevan a desarrollar esta tesis doctoral.

1.1.3 Preguntas de Investigación

El análisis de las investigaciones consultadas (ver apartado 1.2 de esa memoria) ha aportado datos relativos a los aspectos afectivos y actitudinales en el concierto de la investigación internacional, los cuales han dado lugar a las siguientes preguntas de investigación en relación con nuestro tema de estudio, focalizado en la realidad nacional chilena.

Pregunta 1: ¿Qué actitudes hacia las matemáticas presentan los futuros profesores de educación general básica de Chile?

Pregunta 2: ¿Cuáles creencias hacia el aprendizaje matemático manifiestan los futuros profesores de educación básica de Chile?

Pregunta 3: ¿Qué emociones manifiestan los estudiantes de formación inicial frente a la tarea matemática?

Pregunta 4: ¿De qué manera valoran los diferentes elementos relacionados con la construcción del conocimiento matemático?

Pregunta 5: ¿Las universidades a cargo de la formación inicial de profesores de educación general básica generan un cambio actitudinal hacia las matemáticas de sus estudiantes durante los años de formación profesional?

Pregunta 6: ¿Que expectativas hacia el aprendizaje matemático presentan los futuros profesores al iniciar su carrera profesional?

Pregunta 7: ¿Se sienten los futuros profesores de educación general básica preparados para enseñar esta disciplina?

Pregunta 8: ¿Las variables género, procedencia escolar, nivel educativo de los padres y situación socioeconómica inciden en el tipo de actitudes hacia las matemáticas que generen los futuros profesores?

1.1.4 Objetivos de la investigación

Como hemos señalado en la presentación, la finalidad general de este trabajo es estudiar las actitudes hacia las matemáticas que presentan los futuros profesores de educación general básica de Chile. Para ello nos hemos planteado dos objetivos generales, que se desprenden de las preguntas de investigación anteriormente descritas con la intención de dar respuesta a las mismas.

- **Objetivo 1:** Caracterizar las actitudes que presentan hacia las matemáticas los futuros profesores de Educación General Básica de Chile.
- **Objetivo 2:** Observar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los futuros profesores de EGB respecto a las variables: año de carrera que cursa, género, procedencia escolar, nivel educativo de los padres, situación socioeconómica y universidad en la que cursa sus estudios.

1.1.5 Acciones Específicas

Con el fin de lograr los objetivos generales planteados anteriormente, nos proponemos realizar las siguientes acciones específicas u objetivos específicos. Estos objetivos han sido redactados de acuerdo con el marco teórico (capítulo segundo) y la elaboración del instrumento (capítulo tercero) lo que nos va a permitir señalar con unas siglas la dimensión de las actitudes con la que se corresponde cada una de las acciones. Esta indicación nos va a servir de guía en posteriores capítulos, fundamentalmente en los capítulos 6 y 7. Las siglas utilizadas son: DP=dimensión personal, DS=dimensión social, DPr=dimensión profesional, DI=dimensión Institucional.

Para el Objetivo 1

De acuerdo con lo que establecemos en el marco teórico (capítulo 2) vamos a indagar para establecer en los estudiantes su nivel de:

- 1,a) autoconfianza como aprendiz de matemáticas (DP);
- 1,b) motivación para el aprendizaje de esta materia (DP);
- 1,c) ansiedad provocada por la ejecución de tareas matemáticas (DP).

Delimitar una variedad de percepciones y creencias que posee el estudiante, como:

- 1,d) su percepción sobre el interés que manifiesta su familia por el estudio de las matemáticas (DS);
- 1,e) y el que manifiestan sus profesores acerca de sus capacidades como aprendiz de matemáticas (DS);
- 1,f) estereotipos sociales que manifiesta en relación al éxito en las matemáticas (DS);
- 1,g) creencia sobre la influencia del factor género en el dominio matemático (DS);
- 1,h) sensaciones que le produce la disciplina y utilidad que le otorga (DPr);
- 1,i) presunciones sobre la enseñanza de las matemáticas (DPr);
- 1,j) presunciones sobre el aprendizaje (DPr);
- 1,k) posicionamiento que manifiesta hacia el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas (DPr);
- 1,l) la importancia que conceden a la competencia profesional del profesor de matemáticas (DI);
- 1,m) las expectativas que manifiestan los estudiantes de la muestra de primer año de formación sobre la formación matemática que recibirán (DI);

1,o) el grado de satisfacción que manifiesta los estudiantes de la muestra de último año, con la formación matemática recibida en sus años de formación (DI).

Para el objetivo 2

En relación al objetivo 2 estudiaremos las actitudes que presentan los futuros profesores de EGB en relación con las variables sociodemográficas del estudiante: año de carrera que cursa; género; procedencia escolar; nivel educativo de los padres; nivel socio económico familiar y universidad de procedencia.

En las acciones que nos proponemos realizar se trata de estudiar el comportamiento de la muestra teniendo en cuenta en el estudiante:

2,a) el semestre que cursa

2,b) el género

2,c) la procedencia escolar

2,d) el nivel educativo de los padres

2,e) el nivel socioeconómico de la familia

2,f) el tipo de universidad donde estudia

2,g) el grado de expectativa / satisfacción de la formación recibida o por recibir

1.1.6 Justificación

En el aprendizaje de las matemáticas intervienen gran cantidad de variables, algunas de ellas relacionadas con aspectos afectivo-emocionales (Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios, 2013). No obstante, pese al crecimiento de investigaciones en didáctica de la matemática, las relacionadas con el afecto siguen ocupando un lugar periférico en la investigación (Goldin, 2014), habiéndose producido en su mayor parte dicha investigación en el ámbito de la resolución de problemas (Martínez-Sierra y García-González, 2016), a pesar de que las emociones están en el ser humano tan omnipresentes como la respiración y si bien no impidan pensar son una parte integral del pensamiento mismo (Radford, 2015). Para la psicología cognitiva, las emociones (componentes del afecto) son importantes porque relacionan eventos externos a las personas con sus preocupaciones internas (Oatley y Johnson-Laird, 2014). La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (OIE) que colabora con los países que tratan de mejorar sus currículos con el objetivo de que sus estudiantes adquieran y desarrollen conocimientos, capacidades

y valores, que les ayuden a llevar vidas satisfactorias, incluyen entre los valores, el carácter moral, la motivación, la voluntad y el compromiso (Stabback, 2016).

Últimamente se está tomando en consideración el que la enseñanza de las matemáticas sobre todo en la formación inicial de un maestro se contemplen actividades que fomenten el desarrollo de la competencia matemática del maestro y a la vez que generan una actitud positiva hacia esta materia capaz de transmitirla en su enseñanza (Marín, 2014).

En el caso particular de Chile, el currículo de la Educación Matemática, expuesto en las Bases Curriculares, los afectos hacia las matemáticas no parecieran ser considerados como factores que influyen e inciden en los aprendizajes matemáticos de los estudiantes en los diferentes niveles de enseñanza. Por lo expuesto en el párrafo anterior consideramos que poseer información sobre aspectos afectivos en general y actitudinales en particular que tengan hacia las matemáticas los futuros profesores de EGB de Chile, permitirá por una parte, que los programas de formación inicial puedan tomar decisiones tendientes a considerar o no los aspectos afectivos en sus planes académicos y por otra, comenzar a trabajar esta línea de investigación que hasta el momento no ha sido desarrollada en Chile dentro de los estudios que intentan explicar el fracaso escolar en matemáticas.

Para justificar nuestro trabajo queremos valernos de algunos indicadores señalados por Hernández, Fernández y Baptista, (2003) quienes los toman de Ackoff (1967) e indicando que permiten evaluar la utilidad de cualquier estudio:

- a. **Conveniencia:** Creemos en la conveniencia de nuestro estudio ya que tratamos de aportar información que hasta el momento es desconocida en el ámbito de la formación de profesores de EGB de Chile, generando con ello la posibilidad de iniciar una nueva línea de investigación en el entorno educativo chileno.
- b. **Relevancia Social:** Según los autores citados, la relevancia social se entiende como la trascendencia del estudio, en otras palabras, cuál es el alcance social que pretende generar, y quiénes y cómo se beneficiarán de él. Consideramos que en nuestra investigación, su relevancia social la determinará el uso público que pueda hacerse de la información resultante y del interés que manifiesten en ella tanto las universidades participantes del estudio, como otras no fueron parte de la muestra, pero que imparten esta titulación en Chile.

- c. **Implicaciones Prácticas:** Respecto a si la información obtenida permite resolver algún problema real, la respuesta la obtenemos desde las mismas universidades. Hacemos constar que ocho universidades que participaron del estudio manifestaron su interés por disponer de los resultados obtenidos. Lo que supondría una directa relación con la tendencia que se viene observando en los últimos años que busca desarrollar instrumentos de medición que permitan la incorporación de los aspectos afectivos en los currículos de formación inicial (Evans, Hannula, Philippou y Zan, 2003).
- d. **Valor Teórico:** Uno de los aspectos fundamentales de la fundamentación de cualquier investigación, se relaciona con el valor teórico asociado a ella. Estudios como el nuestro permiten apoyar teóricamente la línea de investigación de los afectos en educación matemática. En el caso particular del trabajo que presentamos, desde una perspectiva socio constructivista (Goldin, 2004) y socioepistemológica de la matemática educativa (Cantoral, 2013).

1.1.7 Viabilidad del Estudio

Uno de los aspectos que puede resultar trascendental en toda investigación es el relacionado con la viabilidad del estudio. El considerar factores tales como recursos económicos, humanos, temporales y materiales determinarán los alcances de la investigación (Rojas Soriano, 2001).

En cuanto a los recursos económicos, el doctorando es beneficiario de la Beca MAEC-AECID, la que solventa los gastos de manutención, matrícula y salud del beneficiario. Sin embargo, esta beca establece que, para recibir los apoyos antes descritos, el doctorando debe permanecer en territorio español, o de la comunidad europea, autorizándolo sólo una vez al año para viajar a su país de origen. Al evaluar esta situación, decidimos organizar una estancia única en Chile, la cual fue autorizada por las autoridades de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo (AECID), con la finalidad de aplicar el instrumento de recogida de datos, que permitió al encuestador estar presente en cada momento de la aplicación del mismo. Es en este contexto temporal y de recursos, que hemos decidido llevar a cabo una investigación de tipo cuantitativa, optando por un instrumento de encuesta escala tipo Likert, la que por sus características, a las que nos

referiremos en el capítulo de Metodología, permite llevar a cabo nuestros objetivos en el tiempo que nos hemos propuesto y con los recursos disponibles para ello.

1.2 ESTADO DE LA CUESTIÓN

En esta segunda parte del capítulo reflexionamos sobre documentos que establecen aspectos teóricos relacionados con nuestro tema de estudio, y que más tarde se retomarán y ampliarán en el Marco Teórico; fundamentalmente reflexionamos sobre investigaciones realizadas en este campo que son antecedentes de este trabajo y que nos permiten establecer los avances realizados en el mismo.

1.2.1 Sobre el Dominio Afectivo de la Educación Matemática

Desde los años setenta (del siglo pasado) se han venido desarrollando investigaciones que han puesto especial interés en aquellos elementos que van más allá de la cognición y que están estrechamente involucrados en los procesos de aprendizaje, los cuales son identificados por los investigadores como aspectos afectivos de la educación matemática (Gómez-Chacón, 2001; Goldin, 2014). Esto que parte en sus inicios de una inquietud investigadora y fue concebido solo como un factor que tenía incidencia en los aprendizajes cognitivos, con el paso de los años se ha transformado en un enfoque y una línea de investigación propia que ha logrado ser identificado como un constructo al que los investigadores han llamado “Dominio Afectivo” (Gil, Blanco y Guerrero, 2006) y del que se asegura necesita y debe ser profusamente investigado. Dicha transformación (pasó de ser un factor en una investigación a transformarse en toda una línea de investigación) viene avalada por el papel importante que se les asigna a los aspectos afectivos en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, al influir en el éxito o el fracaso que tengan los estudiantes (Guerrero, Blanco y Castro, 2001; Maloney, Schaeffer y Beilock, 2013). Estando, a veces, los afectos tan arraigados en el sujeto que no son fácilmente desplazables por la instrucción (Gómez-Chacón, 2000).

El desarrollo teórico del Dominio Afectivo no ha estado exento de complejidades, de las que nos ocuparemos en extenso en el capítulo del Marco Teórico, sin embargo, podemos decir que una de esas complejidades, se relaciona con la delimitación de sus descriptores

básicos (Leder, 2006). Para los propósitos de esta parte de nuestro trabajo, comentamos que hemos seleccionado cuatro descriptores de la afectividad en matemáticas: actitudes, creencias, emociones y valores. El por qué nos hemos decantado por ellos, cómo se relacionan entre sí y la influencia que ejercen sobre las actitudes, será materia también del Marco Teórico de la presente tesis doctoral.

1.2.2 Revisión de la Literatura

En este apartado recogemos una variedad de investigaciones efectuadas en el ámbito del dominio afectivo de la educación matemática en general y de las actitudes en particular. Nos centramos en los resultados obtenidos en esas investigaciones, a partir de los cuales nos hemos planteado interrogantes a los que se pueden dar respuesta mediante nuevas investigaciones

En torno al estudio de los afectos se han venido desarrollando investigaciones desde diferentes núcleos temáticos. Algunos de ellos versan sobre los afectos en general y otros sobre algunos descriptores en particular (creencias, emociones, valores y actitudes). Con el fin de aproximarnos a la problemática de estudio, realizamos una búsqueda de investigaciones relacionadas con el tema, que nos permitiera tener una visión de cuál es el estado en que se encuentra el problema de investigación. Esta búsqueda comenzó por la revisión de fuentes terciarias (Hernández, Fernández y Batista, 2003) que nos dieran coordenadas de investigaciones relacionadas con nuestro problema desde el año 2000 hasta la actualidad en el concierto de revistas nacionales e internacionales. Dichas fuentes nos llevaron a ubicar fuentes secundarias, que hicieron posible obtener actas de congresos nacionales e internacionales, tesis, Handbooks y libros relacionados con el área de la Didáctica de la Matemática consideradas por la literatura metodológica “fuentes primarias”.

Accediendo a este tipo de fuentes utilizamos palabras claves como: educación matemática, dominio afectivo, creencias, emociones, valores, actitudes y enculturación matemática; consultadas desde la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada, biblioteca especializada del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y mediante el empleo de la base de datos ERIC. Dada la diversidad de núcleos investigativos que permite la investigación en *afectos y matemáticas*, es que en primera instancia hemos realizado una búsqueda de investigaciones

sobre *dominio afectivo matemático*, la que nos permitiera visualizar el estado general en que se encuentra la problemática. Para ello determinamos como parámetros de búsqueda términos claves, establecidos a partir de la línea de investigación, sus descriptores y de la visión epistemológica que asumimos en nuestra investigación. Esta primera búsqueda la hemos realizado simultáneamente en español e inglés con el fin de abarcar un espectro más amplio de indagación:

- Dominio Afectivo en Educación matemática (Affective domain to mathematics education).
- Emociones y educación matemática (Emotions and mathematics education).
- Valores y Educación matemática (Values and mathematics education).
- Creencias y Educación matemática (Beliefs and mathematics education).
- Actitudes hacia las matemáticas (Attitude toward mathematics).
- Teorías socioculturales en educación matemáticas. (Sociocultural approaches in mathematics educations)

De los resultados obtenidos concluimos que se han realizado numerosos trabajos en el área del dominio afectivo en general y de las actitudes en particular, elementos que a nivel teórico y conceptual serán descritos en el Marco Teórico.

En efecto, durante el último tiempo se ha evidenciado un considerable aumento en el número de investigaciones dentro del área de la didáctica de la matemática, que consideran la influencia de los aspectos afectivos en el aprendizaje matemático; mostrando, que parte del fracaso escolar en matemática estaría relacionado con la aparición de actitudes negativas en el estudiante y que su detección temprana permitiría contrarrestar sus efectos en el aprendizaje (Gómez-Chacón, 1997). Este tipo de investigaciones se están llevando a cabo en tres niveles diferentes:

- Nivel Teórico: Estudios que buscan desarrollar los marcos teóricos para el estudio del afecto en Educación Matemática (aquí estarían los trabajos que han dado lugar a las ideas recogidas en el apartado anterior).
- Nivel Empírico: Investigaciones que se centran en buscar las influencias que ejercen las diferentes dimensiones del afecto, tanto en el pensamiento matemático, como en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

- Nivel Didáctico: Donde se consideran por una parte, propuestas metodológicas de investigación y el uso en ellas de metodologías cuantitativas, cualitativas y mixtas; y por otro, el desarrollo de programas de actualización didáctica para profesores y alumnos (Gómez-Chacón, 2010).

Para los propósitos de nuestra investigación focalizamos la búsqueda en aquellos trabajos que pertenecen al nivel empírico, dado que de las investigaciones consultadas, la mayoría de ellas abordan el dominio afectivo en estudiantes (escolares y universitarios) y en profesores que enseñan matemáticas.

Si bien en nuestra búsqueda intentamos localizar investigaciones que pongan el acento en el Dominio Afectivo en general, pudimos observar que la totalidad de ellas, a nivel empírico lo abordan desde un descriptor del dominio.

1.2.3 Investigaciones en Emociones

Las investigaciones que se han realizado en emociones hasta la década de los ochenta, se ubicaron dentro de las Investigaciones Teóricas, las cuales planteaban que el origen de las emociones podía darse desde los eventos fisiológicos (ej., músculos tensos, sudores, etc.); por el contrario, otras sostenían que las emociones son vistas como el resultado del pensamiento; en este sentido, Hart (1989) a las primeras, la clasifica dentro de la tradición fisiológica y a las segundas, dentro de la tradición mental. Sin embargo, Mandler (1984) sostiene que la fuente de las emociones puede ser tanto física como mental. En este sentido, sostiene que nuestras emociones se desarrollaron y evolucionaron históricamente con la finalidad de habitar un primitivo ambiente salvaje, peligroso e incivilizado. A partir del desarrollo teórico del concepto emocional, a mediados de los años setenta, comienzan a generarse investigaciones a nivel empírico, sin embargo, no es hasta mediados de los años ochenta, en que la emoción comienza a recibir la atención que se merece en la investigación en educación matemática. Los trabajos de McLeod (1985) y Silver (1985) comenzaron a discutir el valor potencial de entender la relación entre las emociones y el rendimiento en la resolución de problemas matemáticos. En estos trabajos los autores pusieron de manifiesto que muchos de los errores que cometían los estudiantes al resolver un problema matemático

se debía a la aparición de emociones negativas en el proceso de resolución, más que a problemas de comprensión o cognitivos.

La investigación sobre aspectos emocionales en el aprendizaje de las matemáticas se ha desarrollado desde diferentes focos de atención, para los propósitos de nuestro trabajo hemos seleccionado investigaciones que centran su interés en los siguientes tres aspectos:

- a) Estudiantes en edad escolar obligatoria (educación primaria y secundaria).
- b) Estudiantes Universitarios (profesores en formación)
- c) Profesores en ejercicio.

a) Investigaciones centradas en estudiantes en edad escolar

Algunas investigaciones centradas en los estudiantes en edad escolar han puesto su interés en aquellas emociones que intervienen en la resolución de problemas matemáticos (Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Gómez-Chacón, 2010; Guerrero, Blanco y Castro, 2001; Olivares y Villegas, 2014; Sarabia, 1992).

Las investigaciones de Gil, Blanco y Guerrero (2005) han puesto de manifiesto que las respuestas emocionales que experimentan las estudiantes mujeres al resolver una tarea matemática, muestran mayores niveles de ansiedad que las que experimentan los estudiantes hombres. Harskamp y Suhre, (2007) investigaron acerca de los aportes de programas computacionales que apoyan la resolución de problemas, y evidenciaron que las emociones que experimentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos, con soporte informático, son más positivas que las que experimentan los estudiantes que resuelven sólo con papel y lápiz. Guerrero, Blanco y Castro (2001) mostraron que tanto los "ingredientes cognitivos como emocionales pueden explicar la situación que se produce cuando un alumno se enfrenta ante un problema de matemática que es incapaz de resolver" (p. 243). Gómez-Chacón (2002) ofrece una propuesta de integración de la perspectiva afectiva y cognitiva en las situaciones de enseñanza y aprendizaje de matemáticas a través de diez episodios emocionales con el fin de establecer relaciones significativas entre éstas, reconociendo las reacciones y factores afectivos que entran en juego, las causas y consecuencias para hacer más consciente su propia dinámica y habilidades para poder enfrentar de la mejor manera su aprendizaje, además de estrategias metodológicas para el aprendizaje matemático, proponiendo instrumentos y modelos de análisis. Gil, Blanco y

Guerrero (2005) analizan la influencia de la afectividad, en cuanto a las creencias, actitudes y emociones, y su importancia en el éxito o fracaso de alumnos de 3º y 4º año de Educación Secundaria Obligatoria al someterse a la resolución de problemas en matemáticas. Concluyen que el género influye en los afectos de los estudiantes hacia este contenido. Olivares y Villegas (2014) analizan las reacciones emocionales que experimentan los estudiantes de tercer grado al resolver problemas matemáticos siguiendo el método de Polya. Ponen de manifiesto que el método en sí mismo se convierte en un obstáculo de resolución, generando en los estudiantes reacciones emocionales más negativas que cuando se enfrentan a problemas en que no es necesario seguir los pasos planteados por Polya.

Observamos que la mayoría de las investigaciones que abordan la relación entre emociones y matemáticas en los estudiantes está centrada en la influencia que éstas ejercen en el momento en que el estudiante resuelve un problema matemático.

Otras investigaciones se han interesado en estudiar la posible relación causal entre afecto y logro en matemáticas, y no se ha llegado a un consenso en cuanto a dicha relación. Basado en una revisión de la literatura de autoconfianza y logro en el aprendizaje de las matemáticas, se ha llegado a sugerir una tendencia de desarrollo para esa relación causal de la manera siguiente: durante los primeros años escolares la relación causal parece ser desde el logro hasta la autoconfianza, para los años siguientes parecía haber una relación recíproca, y en la escuela secundaria la relación causal fue desde la autoconfianza hasta el logro (Hannula, 2006). Pero en general la dirección de influencia no está clara. Aunque hay evidencia de que el afecto influye en el logro, también hay evidencia de que el logro influye en el afecto hacia esta materia (Ingram, 2015; Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006). Se apunta también que la relación que se establece entre afectos y aprendizaje es cíclica: de una parte, la experiencia que tiene el estudiante cuando aprende matemáticas le provocan diferentes reacciones positivas que influyen a su vez en sus creencias. Por otra, estas creencias que tiene el sujeto influyen en su predisposición y actitud ante situaciones de aprendizaje de la materia. Así estudiantes que con frecuencia reciben valoraciones positivas son más participativos en las tareas y mejoran su percepción hacia la materia. Por el contrario los escolares que presentan una percepción negativa y falta de autoconfianza en su rendimiento, adoptarán una actitud más evasiva la cual llegará a consolidarse si esta situación persiste (Botella, 2012). En relación con el género, Hidalgo, Maroto, Ortega y

Palacios (2013), en su estudio sobre la influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas, concluyen que los hombres presentan mayor afectividad hacia las matemáticas que las mujeres al obtener valores medios mayores en los hombres que las mujeres, en la escala metacognitiva.

Aspectos como la ansiedad, la autoconfianza, motivación y utilidad que se le asigna a esta disciplina, y que tienen directa relación con el estado emocional del estudiante, serán recogidos en investigaciones que hemos revisado y que apuntan más específicamente a otros descriptores del dominio afectivo.

b) Investigaciones centradas en profesores en formación

Respecto de las investigaciones que se han centrado en los profesores en formación, se distingue las relacionadas con profesores de primaria (EGB, en Chile), de los de secundaria. Dentro de este último grupo se ha mostrado que los futuros profesores provenientes del área de las ciencias presentan emociones positivas en el momento de enfrentarse a la enseñanza de las matemáticas. Por su parte, quienes provienen de otras titulaciones, al enfrentarse al aprendizaje desde otras áreas del conocimiento, diferente de su propia titulación, las emociones son en cambio negativas (Borrachero, Costillo, Brígido y Bermejo, 2011). Situación que pone de manifiesto el estudio de Costillo, Brígido, Bermejo, Conde y Mellado (2010) al concluir que los futuros profesores de Secundaria manifiestan emociones acordes a los estudios universitarios realizados, experimentando emociones mayoritariamente positivas en aquellas materias en las que se han especializado, "mientras que en otras asignaturas proyectan tanto emociones positivas como negativas" (p. 161). Los estudios anteriores identifican las emociones que presentan los futuros profesores frente al estudio de las matemáticas.

Otro tipo de investigaciones ven las emociones como obstaculizadoras en el quehacer matemático. Araujo, Giménez y Rosich (2006) estudiaron el desarrollo de problemas de demostración geométrica en un curso de formación inicial de profesores de matemáticas, analizando las emociones evidenciadas en distintos momentos de la demostración, comprobaron que las emociones juegan un rol importante en la tarea matemática, ya que mediante un proceso de conocimiento y reflexión sobre sus propias emociones, puestas de manifiesto por los estudiantes al ejecutar la tarea matemática, permitió encontrar salidas

para afrontar problemas de orden afectivo como barrera al desarrollo cognitivo. Dichas barreras están "asociadas a un sistema de creencias que provoca ciertas actitudes (...) las que se reflejan en la forma como el estudiante concibe la demostración, así como también la respuesta del problema" (p. 383). Se observa que la reflexión que pueda hacer el propio individuo acerca de las emociones que manifieste en su proceso de aprendizaje podría por una parte contrarrestar la influencia adversa que éstas ejerzan, y por otro fomentarlas en el caso de ser positivas.

A su vez, la investigación anteriormente mencionada da cuenta de la estrecha relación que existe entre los diferentes descriptores del dominio afectivo.

c) Investigaciones centradas en profesores en ejercicio

En relación con los trabajos relacionados con las emociones que experimentan los profesores en ejercicio, destacamos los trabajos de Gómez-Chacón (1997, 2000, 2003, 2010) los cuales tratan sobre la tarea intelectual en matemáticas, la influencia de los aspectos afectivos, en especial las emociones y cómo los profesores deben considerar estas cuestiones en sus prácticas docentes. La autora reflexiona en torno a la búsqueda de propuestas alternativas que expliquen el fracaso escolar, considerando las emociones en particular y el afecto en general como corresponsables, junto con los aspectos cognitivos, de tal fracaso. Establece propuestas prácticas para comprender la interacción razón-emoción, para trabajar procesos mentales involucrados en las emociones y proporciona datos de interés para una adecuada intervención en los centros educativos, que consideren estos aspectos. Muñoz Cantero y Mato (2008) ponen el énfasis en la ansiedad matemática, desde el punto de vista de las emociones, y su relación con el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Respecto a estudios que abordan la relación de los profesores de primaria, Caballero, Blanco y Guerrero (2007) coinciden en manifestar que los factores emocionales del maestro influyen fuertemente en los estudiantes y en su rendimiento. Guerrero, Blanco, y Castro (2001), señalan cómo los aspectos emocionales negativos, las actitudes y creencias, afectan en los comportamientos, éxito o fracaso de la actividad matemática. Aportan un programa de intervención de ayuda al profesorado para desarrollar en ellos la convicción de influir positivamente en la percepción de éxito o fracaso de sus alumnos y un programa de intervención para alumnos, basados en la metodología de resolución de problemas y auto instrucción donde éstos reconocen que su

autoeficacia dependerá del control que tengan de sí mismo y de sus propios procesos cognitivos, emocionales y afectivos para superar las dificultades. Se adjunta una propuesta de instrumentos a utilizar, objetivos por sesión, metodología y secuencia.

Otros investigadores han confirmado con sus trabajos que un gran porcentaje de maestros de escuela primaria muestran altos niveles de ansiedad matemática los cuales transfieren su miedo a sus estudiantes, esto puede deberse a que existe una conexión entre los niveles de ansiedad matemática y la confianza de uno mismo para enseñar matemáticas (Adeyemi, 2015). Los profesores con menor ansiedad matemática no solo tenían una mayor eficacia, sino también juicios más profundos de sus habilidades para enseñar las matemáticas de manera efectiva. Algunos estudios afirman que la ansiedad matemática de un individuo no tiene propiamente su origen en las matemáticas sino más bien es consecuencia de la forma en que se enseña esta materia en la escuela y puede haberles sido presentada por los maestros, cuando era niño. La idea de los estudios que abordan la ansiedad matemática y los estilos de aprendizaje¹ es que un maestro que enseña solo en relación con su estilo de aprendizaje puede crear problemas que podrían tener efectos negativos, en actitud o ansiedad, en los estudiantes al enfrentarse a diferentes estilos de aprendizaje (Stuart, 2000)

1.2.4 Investigaciones en Creencias

El papel desempeñado por las creencias es central en el desarrollo de las respuestas actitudinales y emocionales hacia las matemáticas por lo que su estudio y delimitación teórica resulta necesaria y pertinente (Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000). Bajo esta necesidad Llinares y Krainer (2006) sostienen que las investigaciones en creencias se han desarrollado bajo tres perspectivas o enfoques diferentes. En un principio, fueron realizadas bajo una perspectiva psicológica y las creencias fueron tratadas como un fenómeno psicológico (Richardson, 1996) con énfasis en la identificación de los cambios de dichas creencias. Una segunda perspectiva, denominada constructivista, intenta entre otros objetivos, identificar los puntos de vista de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas (Jurdak, 1991); determinar las concepciones sobre la enseñanza y el

¹ Estilo de aprendizaje se refiere a la manera en que un individuo puede aprender, se considera al conjunto de rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los escolares perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje (Cantú Hinojosa, 2004)

aprendizaje para enseñar (Meredith, 1995); identificar las actitudes en la enseñanza de las matemáticas –mediante cuestionarios- (Relich y Way, 1994); comparar las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de primaria y secundaria -también mediante cuestionarios- (Gattuso y Mailloux, 1994); y describir los acontecimientos significativos en la vida de los futuros profesores y que han contribuido a generar actitudes hacia las matemáticas (Doig, 1994). Un último enfoque, llamado Alternativo, el estudiante y futuro profesor es capaz de interpretar sus experiencias como universitario, siendo reconocido como un aprendiz y un procesador activo de conocimiento (Owens, 1987; Lengnink y Prediger, 2003). Los resultados de estudios de este tipo guían a los investigadores a apreciar la complejidad del término “creencia” y, en consecuencia, a emplear métodos alternativos a los cuestionarios para recabar más y variada información. Nuestra revisión adopta el segundo enfoque, denominado constructivista, y para los propósitos de nuestro trabajo hemos seleccionado investigaciones que centran su interés en los siguientes tres aspectos:

- a) Creencias de los estudiantes en edad escolar obligatoria (educación primaria y secundaria).
- b) Creencias de los estudiantes universitarios (profesores en formación)
- c) Creencias de los profesores en ejercicio.

Dentro de este tipo de investigaciones también consideramos las que tienen que ver con concepciones, término que se relaciona con creencia, pero cuyos alcances, diferencias y similitudes serán tratados en el Marco Teórico de esta tesis.

a) Investigaciones centradas en creencias de los estudiantes

A partir de los años ochenta, son variadas las investigaciones que se desarrollan sobre creencias y sistemas de creencias. Específicamente creencias que tienen los estudiantes sobre las matemáticas. A partir de dichos estudios, se acuñan nuevas definiciones, entre las cuales destacan los estudios de Schoenfeld (1985) que describe los sistemas de creencias como concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas. Este autor se interesó en las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y la manera en que éstas pueden ser usadas por los estudiantes. En sus estudios obtiene la posible relación entre creencias y comportamiento matemático, ya que encontró en las creencias de los estudiantes (de

Bachillerato) la explicación de la inadecuada aplicación de los contenidos impartidos con anterioridad.

Schommer (1990) asume que la epistemología personal constituye un sistema de creencias y pone de manifiesto cómo son las creencias de los alumnos sobre la naturaleza del conocimiento y cómo afectan a la comprensión. A su juicio, este sistema de creencias estaría compuesto por diversas dimensiones más o menos independientes ya que, por su complejidad, sería imposible abarcarlas en una sola dimensión.

Bermejo (1996) hace una diferencia entre las creencias que poseen los estudiantes sobre las matemáticas y las creencias de los alumnos y su relación con las matemáticas. Identifica para el primer grupo aquellas en que los estudiantes creen que las matemáticas son importantes, pero que son difíciles y basadas en muchas reglas. Respecto a las segundas, sostiene que este tipo de creencia, se relaciona con la aparición de confianza y autoconfianza de los estudiantes, y sus investigaciones mostraron que los estudiantes varones evidenciaron más confianza que las estudiantes mujeres hacia la tarea matemática. Indica también, que las mujeres presentan mejor razonamiento a la hora de resolver un problema matemático

Bermejo, Lago y Rodríguez (2000) encontraron respuestas en las creencias al interrogante sobre ¿por qué los estudiantes tienden a estudiar las matemáticas en forma pasiva? Para ellos, las creencias sobre sí mismo que tienen los estudiantes de bachillerato, conducen a creer que las matemáticas son comprendidas y desarrolladas sólo por personas especialmente inteligentes, considerándose a sí mismos consumidores de las matemáticas que reciben de otros. Esta creencia se puede considerar un estereotipo por lo presente que está entre el alumnado (Maloney, Schaeffer y Beilock, 2013).

Callejo y Vila (2003) estudiaron las creencias que ponían de manifiesto los estudiantes al comenzar la ESO (Enseñanza Secundaria Obligatoria), evidenciando que aquellas que predominan no son precisamente las más adecuada para resolver problemas de esa etapa escolar. Barrantes (2008) en su estudio sobre las creencias de los estudiantes de enseñanza media de Costa Rica, establece que éstos, no denotan una idea clara respecto de lo que es saber matemáticas y que para ellos los problemas matemáticos, serían sinónimos de

ejercicios matemáticos; manifestando con ello, creencias originadas por las prácticas docentes.

b) Investigaciones centradas en creencias de profesores en formación

Por lo general se sustenta que los estudiantes para ser docentes no llegan al inicio de su formación con mentes limpias respecto a cómo se enseña y cómo se aprende la matemática, lo cual supone un obstáculo en el proceso de formación que intenta superar la “visión” tradicional de dicha enseñanza (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2015; Flores, 1998; Gámez, Moreno y Gil, 2003), lo que ha llevado al nacimiento de un campo de estudio relevante referente a los cambios en las creencias matemáticas y modificaciones en las actitudes hacia esta materia de profesores (en formación o en ejercicio) producida por la realización de cursos de formación. Encontrando, después de realizado un curso, una correlación positiva entre la mejora de las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y cambios hacia actitudes más positivas (An, Ma y Capraro, 2011).

Para Flores (1998) “la formación de profesores tiene que tomar en consideración las concepciones y creencias de los estudiantes para profesor” (p. 260). En su estudio pone de manifiesto que la riqueza que encierra la diversidad de perfiles de los estudiantes respecto a cuestiones epistemológicas y didácticas, permite que el formador de profesores comprenda adecuadamente las diferentes posturas y la cantidad de factores que intervienen en la visión (tanto epistemológica como didáctica) que los estudiantes tienen sobre la enseñanza de las matemáticas. Todo lo anterior con el fin de dirigir la acción formadora de profesores en un proceso reflexivo, considerando siempre las características del contexto.

Zapata, Blanco y Contreras (2008) estudiaron las concepciones y creencias de los futuros profesores de Matemática y Física, en Perú. De las varias conclusiones de su trabajo, destacamos aquella que se relaciona con el proceso formativo, donde señalan que las concepciones que manifiestan los estudiantes, “están conformadas de ideas que tienen de contenidos conceptuales de las distintas materias que han llevado a lo largo de su carrera”(p. 119). A partir de esta conclusión recomiendan que “mediante la enseñanza de las asignaturas programadas por las Facultades de Educación, se pueden modificar de manera significativa las concepciones explícitas de los futuros maestros” (p. 119).

Friz, Rodríguez, Sanhueza y Cardona (2010) estudiaron las concepciones de los profesores de matemáticas en formación (de una universidad pública y regional de Chile), sobre competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la estadística. En este trabajo, los autores concluyen que al inicio de cada curso, en los estudiantes prevalecen concepciones y creencias sobre el conocimiento pedagógico, relacionadas con la pedagogía y psicología, producto de las asignaturas ya cursadas, pero que a medida que avanza el curso académico, aparecen concepciones más relacionadas con la estadística, valorándola de mejor manera, propiciando un cambio en la valoración de las competencias profesionales y matemáticas.

Hidalgo, Maroto, y Palacios, (2015) se plantean en su estudio categorizar el sistema de creencias matemáticas de maestros en formación. Entre sus resultados destacan que estos estudiantes establecen asociación de la palabra matemáticas con números y operaciones, por lo que los autores consideran que muestran una creencia de las matemáticas con un enfoque platónico o absolutista para el cual las matemáticas son un monolito, un producto estático, cerrado inmutable. Además, para estos estudiantes las Matemáticas son una “ciencia con mayúsculas” a la que tienen en alta consideración. Así mismo recogen en su trabajo que aquellos estudiantes para ser maestros que realizan asociaciones con valencia positiva presentan un logro en matemáticas con nota media sensiblemente superior a los que lo hacen en negativo o neutro.

Los estudios que hemos presentado, advierten sobre que las creencias que los maestros en formación desarrollen en su proceso formativo, están estrechamente relacionadas con las características de dicho proceso, lo que lleva a reflexionar sobre la importancia de la instrucción a la hora de cambiar creencias y concepciones que los futuros profesores tengan sobre la matemática y su enseñanza.

c) Investigaciones centradas en creencias de profesores en ejercicio

Respecto a las creencias de los profesores en ejercicio, sobre las matemáticas, Santos Trigo (1993) puso de manifiesto que un número importante de profesores tienen la tendencia a concebir la matemática como una serie de procedimientos. Entienden la matemática como un conjunto de resultados, en la cual se hallan reglas, procedimientos y herramientas sin una vinculación teórica ni práctica determinada.

Gil 1999; Gil y Rico (2003) estudian las creencias que los profesores andaluces de educación secundaria tienen acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estas creencias se sostienen sobre una visión mayoritariamente convencional de dicho proceso, aunque también y en menor medida en ideas que surgen de nuevos planteamientos curriculares. En su estudio, estos investigadores ponen de manifiesto que el conocimiento que los profesores tienen acerca de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no es homogéneo ni organizado, da cuenta más bien de un conocimiento parcial influenciado por opiniones y experiencias personales. En este mismo sentido, Handal y Herrington (2003) estudiaron el papel de las creencias de los profesores de Sydney, (Australia) y su impacto en el éxito de la reforma curricular de ese país. Con su estudio expusieron que las creencias conductistas fuertemente arraigadas en la forma de enseñar de los profesores, prevalecen a la hora de llevar a cabo prácticas docentes de carácter más constructivista, con lo que el éxito de la reforma de ese país, debía necesariamente pasar por generar cambios en las creencias de los maestros.

Moreano, Asmad y Cruz (2008) estudiaron las concepciones y creencias que los docentes de Lima (Perú) tenían sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, observando que los docentes sostenían discursos proclives a prácticas docentes innovadoras y constructivistas, pero que mediante observaciones de clases se permitió evidenciar prácticas docentes basadas en concepciones predominantemente tradicionales. Dentro de esas concepciones tradicionales, manifestaron que la enseñanza de procedimientos paso a paso para resolver problemas matemáticos es una forma efectiva de aprender matemática. Las observaciones de clase permitieron identificar que la transmisión de procedimientos es la forma más usada por todos los docentes participantes en dicho estudio.

Para Doderá, Burróni, Lázaro y Piacentini (2008) el estudio de las concepciones y creencias de los profesores permite comprender las actitudes y posiciones que tengan hacia la disciplina que enseñan. En este sentido, su estudio (realizado en la Provincia de Buenos Aires, Argentina), muestra que los profesores creen que la razón principal por la que los alumnos estudian matemáticas, es por su carácter formativo. A su vez, los profesores sometidos al estudio creen que las actividades más importantes para trabajar con sus alumnos son las de trabajo intelectual de razonamiento y de análisis, en donde se desarrollen habilidades de abstracción y simbolización.

Un estudio reciente de Donoso, Rico y Castro (2016), acerca de las creencias y concepciones que tienen los profesores de educación básica chilenos en ejercicio, sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, muestra la importancia que le otorgan los docentes a enseñar contenidos que sean útiles para la vida real de los estudiantes y desarrollar actividades que destaquen por su utilidad y conexión con situaciones reales. Así mismo, ponen de manifiesto en su trabajo que para los profesores, las dificultades en la enseñanza de las matemáticas no se encuentran ni en la disciplina ni tampoco en los estudiantes. Finalmente, concluyen en que las creencias que mayoritariamente tienen los profesores en ejercicio, por una parte, dificultan la puesta en marcha de cualquier reforma curricular, y por otro, que dependiendo de cómo entienden y comprenden el conocimiento matemático, planearán sus clases de matemática.

Diego-Mantecón, Graña, Blanco, Vallines y Diego (2016). Reportan los resultados encontrados en un estudio sobre las creencias del profesor sobre las matemáticas y su relación con la práctica en el aula. Señalan que los resultados mostraron que no existe siempre concordancia entre las creencias y la práctica docente. Así, creencias que los profesores relacionaron con demandas cognitivas bajas las manifestaron en la práctica en el aula y recíprocamente creencias asociadas con demandas cognitivas altas no dieron lugar a propuestas de trabajo en el aula. Señalan la posibilidad de que, en el segundo caso, la ausencia de concordancia sea debida a un escaso conocimiento didáctico de la implementación de estrategias ligadas a dichas demandas cognitivas.

Se han realizado investigaciones sobre las creencias que presentan los profesores en ejercicio sobre diferentes elementos relacionados con la enseñanza de las matemáticas como por ejemplo el proceso de evaluación (Paternina y Quessep, 2017; Gil, Rico y Fernández, 2003) pero se apartan un tanto de nuestro objeto de estudio por lo que no las contemplaremos.

1.2.5 Investigaciones en Valores

El tercer descriptor del dominio afectivo puede ser estudiado desde las investigaciones generadas en valores de la educación en general o bien, y más acorde con nuestros propósitos, desde los trabajos que se vienen efectuando en las últimas décadas por

especialistas en educación matemática (Chin, Leu, y Lin, 2001; FitzSimons, Seah, Bishop y Clakson, 2000; Gómez-Chacón, 2005).

Para los autores anteriormente citados, la importancia de trabajar los valores en la educación matemática, radica en la contribución que esta área de conocimiento puede hacer al desarrollo moral de los estudiantes. Los valores educativos de las matemáticas están relativamente relacionados con el tipo de valores en el aula de matemáticas que incluyen: las normas y prácticas de enseñanza de las matemáticas escolares como lo recomiendan los profesores y libros de texto de dicha materia, las creencias sociales y la filosofía de la escuela (Liman, Salleh y Abdullahi, 2013). Sin embargo, pese a la necesidad de abordar este constructo en investigaciones dentro de la Didáctica de las Matemáticas, los trabajos realizados siguen siendo escasos.

Se plantean que la educación matemática no debe comprenderse sólo como una ciencia simbólica (reglas, conceptos, algoritmos, etc.), ya que, al hacerlo estamos desconociendo una parte fundamental de ella, en este caso, como una ciencia portadora y a la vez producto de ciertos valores determinados (Gómez-Chacón, 2005). El estudio, comprensión y delimitación de los valores, contribuirá en ese desarrollo moral. En este sentido, los trabajos desarrollados por Bishop (1996, 1999, 2005,) ponen de manifiesto que los aprendizajes de los valores en matemáticas resultan ser casi inconscientes y, muchas veces, estos valores no favorecen el aprendizaje, toda vez que se relacionen con valores negativos hacia el área o incluso llegando a desarrollar antivalores. Mandler (1989a) advierte esta situación, al plantear que la educación matemática en si misma contribuye a desarrollar actitudes negativas:

Lo que me preocupa son las actitudes que son dominantes a través de los diferentes grupos y subculturas. Una de las características culturales, es nuestra actitud negativa y, en el mejor de los casos, arrogante hacia aprendizaje de las matemáticas y su uso (p.239).

La preocupación expresada por Mandler, aporta elementos a tener en cuenta en nuestra investigación y pone de manifiesto la relación entre valores y actitudes hacia las matemáticas, dado que conductas observables como la planteada por el autor, muestran que transculturalmente los seres humanos generan actitudes negativas hacia las matemáticas y

con ello contribuyen al surgimiento de valores negativos o antivalores hacia esta área de conocimiento.

Si bien, en los apartados anteriores consideramos las investigaciones que ponen el foco de atención en estudiantes, futuros profesores y profesores en ejercicio, la investigación en valores matemáticos ha estado centrada en este último grupo. Los trabajos que hemos consultado intentan poner de relieve la importancia de la transmisión de valores y antivalores desde la práctica docente hacia los estudiantes; situación que consideramos coherente con algunos de los planteamientos de nuestra investigación.

a) Investigaciones centradas en valores de profesores en ejercicio

Se ha establecido que “los valores matemáticos” son los valores que reflejan la naturaleza científica del conocimiento matemático mismo, están asociados con la naturaleza de dicho conocimiento, y se derivan de la forma en que los matemáticos de diferentes culturas han desarrollado esta disciplina (Bishop, FitzSimons, Seah y Clarkson, 2001). Entorno a esta noción de valores se han desarrollado numerosas investigaciones entre ellas las que recogemos a continuación.

En 1997, Sam y Ernest, exploraron los valores que explícita e implícitamente establece el currículo de Malasia para todas sus escuelas y los compararon con las percepciones que tenían los profesores de matemáticas sobre qué valores son adecuados para ser enseñados a través de las matemáticas. El estudio reveló que existe una correspondencia periférica y muy poco sólida entre lo que dicta el currículo y lo que realmente enseñan los profesores que participaron de la muestra.

Investigaciones desarrolladas por FitzSimons, Seah, Bishop y Clarkson, (2000) pusieron de manifiesto los valores que se trabajan en la clase de matemáticas en el contexto australiano, los docentes manifestaron expresamente que valores relacionados con la creatividad, desarrollo de pensamiento lógico, etc., estaban siempre por encima de aquellos que establecían que las matemáticas podían significar una posibilidad de movilidad social o de acceder a carreras profesionales diversas. Mostrando con ello que los profesores tienden a jerarquizar estos valores, dando mayor calificación a los relacionados con los de la educación matemática, sobre aquellos que van más allá de la disciplina.

Bishop, FitzSimons, Seah y Clarkson (2001) se interesaron por investigar si los maestros australianos ponían en práctica los valores cuya intención indicaban al planificar sus clases. Comprobaron que los profesores en sus prácticas docentes, representaron ciertos valores que no habían sido previstos en la planificación, y ponen especial interés en este hecho, dado que el desconocimiento de los valores que se desarrollan en las clases de matemáticas puede llevar a los docentes a incluir dentro de sus prácticas la formación de valores con connotaciones negativas. Señalan que la palabra “práctica” implica que un determinado valor ya está destinado a ser impartido y que en consecuencia se debe poner atención a este sencillo hecho. En este estudio, los investigadores cuestionan la validez de las interpretaciones de los mismos investigadores, debido a que es imposible desprenderse del posicionamiento sobre valores e ideológico que se posea. No obstante, llaman la atención de que este hecho, más que ser un problema en sí mismo, es una realidad que no puede desconocerse en este tipo de investigaciones.

En otra fase del mismo trabajo, los autores investigaron una serie de escuelas católicas de primaria y secundaria, a la que asistían solo alumnos hombres, también en Australia. Los análisis basados en entrevistas pre-lección y post-lección junto con las observaciones de clases grabadas en vídeo revelaron que los valores que se espera enseñen los profesores en las clases de matemáticas, pueden o no ser verbalizados explícitamente por los profesores. Concluyeron con su estudio que existirían tensiones entre los valores previstos y ejecutados (FitzSimons, Bishop, Clarkson y Seah, 2001).

Bills y Husbands (2005) analizaron los valores matemáticos que generalmente caracterizan la práctica de los profesores de matemáticas en Inglaterra. Buscaron la articulación entre la práctica del profesor y los valores proclamados, para explorar el problema de la enseñanza de los valores desde la educación matemática. Su estudio pone de manifiesto que ni la literatura de la enseñanza de los valores en general ni los de la matemática en particular, ofrece un marco conceptual suficientemente útil para analizar las prácticas docentes desde los valores.

Otro tema investigado por el equipo de Bishop y colaboradores, se relaciona con el control de la enseñanza de los valores manifestada por los profesores. En este estudio, los investigadores comprueban que los docentes que participan del proyecto de investigación

son cada vez más conscientes de una gama más amplia de valores desarrollados en su propia práctica docente, tanto en tipo y en número, de lo que eran antes de participar del proyecto. Estos incluyen los valores asociados a la disciplina y los relacionados con la enseñanza de las matemáticas. Reconocen también que estos valores pueden ser planificados e implementados de manera explícita o no por parte de los docentes (Seah, Bishop, FitzSimons y Clarkson, 1999).

A su vez, Clarkson, Bishop, FitzSimons y Seah, (2000) plantean que los valores se enseñan en cada lección de una clase de matemáticas, pero que al parecer esto no sería explícito. Sostienen que la dificultad principal de hacer explícita la enseñanza de valores matemáticos, está dada por la inexistencia de un lenguaje común y significativo para hacerlo, y que si dicho lenguaje existiera, estaría supeditado a los valores que porta el propio profesor.

Un estudio de Liman, Salleh y Abdullahi (2013) en el que entrevistan a tres profesores, dos nigerianos y uno malasio, cuyo objetivo era indagar sobre los valores educativos sociológicos y matemáticos que los profesores de secundaria inculcaban a sus estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, reportan que entre sus resultados encontraron que los profesores de matemáticas tenían recelo sobre el significado de “inculcación de valores” en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Liman, Salleh y Abdullahi, 2013).

Considerando que la transmisión de cultura y valores es uno de los objetivos de la educación y que los valores tienen un impacto en las decisiones y el comportamiento de los docentes, Dede (2014) reporta una investigación en la que se compara los valores que los profesores de Turquía y Alemania asocian a la matemática. Trataba de responder, entre otras, a las siguientes cuestiones:

1. ¿Los valores de los profesores de matemáticas difieren debido a la nacionalidad del docente?
2. ¿Los valores de los profesores de matemáticas difieren dependiendo del género?

Entre sus hallazgos encontró que la nacionalidad influye en los valores que los profesores de matemáticas asocian a la educación matemática y que el género no mostró tener un efecto estadísticamente significativo en dicho pensamiento.

Aktaş y Argün (2018) realizan un estudio cuyo objetivo es mostrar los valores matemáticos que los profesores de matemáticas de educación secundaria reflejan en las prácticas de aula. Uno de sus resultados indica que, aunque los profesores evidenciaron valores matemáticos, aunque no lo hicieran en algunas dimensiones, no los reflejaban en sus prácticas de aula. Se puede observar que no hemos encontrado investigaciones sobre valores centradas en estudiantes, solo en profesores. En todas ellas se pone de manifiesto el importante papel que juega el docente en la transmisión de valores. Se plantea con fuerza que la calidad de la enseñanza de las matemáticas podría mejorar cualitativamente si hubiera más comprensión de los valores y de las influencias que éstos ejercen en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área.

1.2.6 Investigaciones en Actitudes

La actitud matemática, o hacia las matemáticas, es considerada una variable que dirige el comportamiento de los individuos en su relación con esta materia. Las actitudes están directamente relacionadas con el gusto por las matemáticas, con obtener placer cuando se trabaja con ellas y al temor a no llegar a los logros deseados (Casis, Rico y Castro, 2017).

El número de publicaciones que tratan de la actitud hacia las matemáticas ha ido en aumento desde la década de los setenta del siglo anterior, lo que muestra la tradición que el estudio sobre las actitudes tiene en la educación matemática y que su interés ha sido creciente en los investigadores en dicha área de conocimiento (Belbase, 2013, Guerrero, Blanco y Vicente, 2002). Estudios realizados sobre la actitud matemática señalan que las personas que no alcanzan el nivel de alfabetización mínimo en matemáticas como para desenvolverse en una sociedad moderna encuentran las matemáticas aburridas y difíciles y se sienten inseguras a la hora de realizar problemas aritméticos sencillos (González, 2000).

Este tipo de cuestionamientos tienen estrecha relación con las actitudes hacia las matemáticas, ya que el aburrimiento y la dificultad que las personas atribuyen a la disciplina, estaría determinado por el nivel de motivación y autoconcepto que se tenga de sí mismo ante la ejecución de tareas matemáticas; y la inseguridad, con la ansiedad y tipo de emociones que despierte dicha actividad en el individuo.

Aiken (1970) recoge las opiniones de Wilson (1961) el cual cuestionaba que los programas educativos de esa época no consideraran fomentar las actitudes positivas hacia las diferentes asignaturas. También se hace eco de las ideas de Dyer, Kalin y Lord (1956), los cuales consideraron tres factores que deberían ser abordados en la investigación con el fin de disponer de mayor información sobre la relación actitud/enseñanza de las matemáticas. Los tres factores a los que hacían referencia se relacionan con la “herencia biológica y contexto familiar de los estudiantes”; “actitudes y formación de maestros” y con “contenidos, objetivos y currículum en general”. Cabe destacar que estos factores están considerados en nuestro instrumento de recogida de datos.

Situaciones como las anteriores ponen de manifiesto que actitudes y educación matemática son parte de la problemática investigativa del área de la didáctica de la matemática desde hace más de cincuenta años y en la actualidad sigue estructurándose como parte del marco teórico del dominio afectivo de la educación matemática.

Para comentar la revisión de investigaciones que hemos realizado, seguiremos el mismo patrón de los descriptores anteriores. Nos referiremos a aquellas que ponen el acento en:

- a) las actitudes de los estudiantes
- b) en los futuros profesores
- c) en aquellas que centran su atención en los profesores en ejercicio.

Las investigaciones mayoritariamente han centrado su interés en los estudiantes, y las relacionadas con profesores en ejercicio y en futuros profesores han quedado algo más relegadas.

a) Investigaciones centradas en actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas

Uno de los interrogantes que por mucho tiempo han intentado dilucidar los investigadores, se relaciona con el momento en que surgen las actitudes negativas hacia las matemáticas.

Varias investigaciones desarrolladas en la pasada década de los sesenta sostienen que los primeros años de escolaridad parecen clave a la hora de generar actitudes (positivas o negativas) hacia las matemáticas. Aiken, (1970), apoyándose en estudios de otros autores (Morrisset y Vinsonhaler, 1965; Fedon, 1958), indica que las actitudes hacia las matemáticas en los adultos pueden remontarse a la infancia y que existen pruebas de que ciertas actitudes muy definidas hacia la aritmética pueden formarse ya en tercer grado de

educación primaria. Stright (1960) reconoce que estas actitudes suelen ser más positivas que negativas en esta etapa de escolarización. Dutton (1962) y Smith (1964) sostienen que si bien los estudiantes desarrollan actitudes hacia las matemáticas durante toda su escolarización (doce grados), los grados intermedios, es decir de 4º a 6º, serían los más influyentes, lo que para Aiken (1970) tendría su lógica, dado que en el sistema norteamericano, donde se realizan estas investigaciones, es en esos niveles en donde se hace hincapié en la aritmética. Según opinión de este último autor, las actitudes positivas hacia la materia motivarán al estudiante y con ello pasará más tiempo estudiándola y como resultado obtendrá mejores calificaciones, le hará sentirse bien e interesado en seguir aprendiéndola.

Varios son los trabajos desarrollados indican que tanto las actitudes como las reacciones emocionales que los estudiantes evidencien en la educación básica (primaria en España), afectan tanto al rendimiento futuro en la asignatura como en la utilización que hagan de ellas en su futura vida profesional (McLeod, 1992; Watt, 2000; Núñez, González-Pienda, Álvarez, González-Castro, González-Pumariega, Roces, 2005). En este sentido, Hernández y Socas (1999) advierten que las actitudes positivas de los estudiantes hacia las matemáticas disminuyen a medida que avanzan su escolaridad. La relación actitudes y emociones ha sido estudiada constantemente y desde hace largo tiempo. Abelson (1976), Marshall (1989) y McLeod (1989b) investigaron la aparición de actitudes en los escolares como una automatización emocional, concluyendo que "...los estudiantes que presenten temores a un ambiente matemático determinado, se manifiesten crónicamente ansiosos y por el contrario, si experimentan situaciones positivas con problemas matemáticos desafiantes, podrán desarrollar actitudes como la curiosidad y entusiasmo hacia la resolución de problemas matemáticos" (McLeod, 1989b, p. 249). En este tipo de investigaciones se pone de manifiesto por una parte la relación estrecha que existe entre actitudes y emociones y por otra, la responsabilidad que tienen los profesores de educación básica (maestros en España) en la generación de actitudes positivas. En este mismo sentido, Mato y De la Torre (2010) sostienen que el proceso educativo y las actitudes se relacionan en sentido bidireccional. Así, las actitudes influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje (particularmente en el aprendizaje de las matemáticas) y a su vez, la educación ejerce un amplio poder sobre las actitudes. De esta forma, se aprende mejor lo que concuerda con las

actitudes personales y con lo que produce mayor agrado y una educación de calidad puede mejorar las actitudes que presenten los estudiantes hacia diferentes áreas del conocimiento (Ma, 1999) entre ellas por cierto la educación matemática.

Se tiende a creer a priori que las actitudes que presentan los estudiantes hacia las matemáticas son negativas. Auzmendi (1991) mostró con su investigación (en la que participaron 2052 estudiantes) que las actitudes que poseen los estudiantes hacia las matemáticas, efectivamente, tienden a ser negativas y que la variable que tiene mayor peso en todos los factores que constituyen las actitudes hacia el área es la motivación que siente el estudiante durante el desarrollo de un curso. En cuanto a las causas de la aparición de actitudes negativas, Hannula (2002) explica que éstas pueden evidenciar una estrategia de defensa exitosa de un autoconcepto extremadamente positivo que tenga el estudiante. Para el autor, un individuo que posee un autoconcepto que supera sus capacidades matemáticas, generará actitudes negativas como estrategia defensiva que evitará dar explicaciones coherentes y racionales de conceptos matemáticos que no logra comprender.

Diversos estudios señalan que los estudiantes que poseen actitudes positivas hacia las matemáticas suelen tener buenos resultados en esta área; y por el contrario, aquellos estudiantes que no logran superar los buenos resultados, muestran actitudes negativas hacia ella, en otras palabras, existiría una correlación entre actitudes y rendimiento en educación matemática (Tsai y Walberg, 1983; Mato y De la Torre, 2010; Aliaga y Pecho, 2000; Auzmendi, 1991). Gargallo, Pérez, Serra, Sánchez y Ros (2007) muestran la existencia de relación entre actitudes y rendimiento en estudiantes universitarios. En su trabajo concluyen que las actitudes positivas hacia el estudio se reflejan en buenas calificaciones que obtienen los alumnos en las diversas asignaturas, es decir, las buenas actitudes hacia el estudio, mostradas por ejemplo en la satisfacción personal por aprender cosas nuevas, estudiar para aprender, inquietud intelectual, análisis crítico de los contenidos a estudiar, entre otras, se asocian a un buen rendimiento y las malas actitudes hacia el estudio se asocian al mal rendimiento académico.

Montero, Pedroza, Astiz, y Vilanova, (2015) ponen de manifiesto que conocer las actitudes de los estudiantes universitarios recién ingresados al sistema "es un primer paso que permitirá desarrollar modificaciones en la práctica pedagógica y tomar decisiones que

influyan positivamente en los procesos de formación de los alumnos, en el tema de la asignatura en particular y en la formación matemática en general" (p. 98). También con la intención de relacionar actitudes y rendimiento, Ramírez (2005), considera una muestra de 5907 alumnos chilenos de octavo básico que rindieron la prueba Timms, en Noviembre de 1999. Los estudiantes respondieron una encuesta con información básica, incluyendo las actitudes y creencias sobre las matemáticas. El estudio señala que existe un alto porcentaje de alumnos que disfruta con la matemática y la consideran importante para sus futuros estudios. Sin embargo, la mitad de ellos considera que para hacerlo bien en Matemática, se debe contar con el factor suerte y el 40% afirma que se debe contar con un talento innato que ellos no tienen. De estos alumnos, un gran porcentaje, no aspira a estudios superiores, por lo tanto, no relacionan sus esfuerzos con el éxito académico. Paradójicamente, en los cursos donde los alumnos reportan disfrutar más con las matemáticas se observa un peor rendimiento promedio que en los cursos donde los alumnos no reportan una actitud tan positiva. Estos últimos resultados se interpretan como la consecuencia de la mayor exigencia curricular y de los más altos estándares de evaluación a los que son sometidos los alumnos de cursos con alto rendimiento promedio en matemáticas.

Por su parte Cárdenas (2008), presenta los resultados de su estudio de actitudes hacia las matemáticas, aplicado a alumnos de séptimo y octavo básico de las escuelas de la comuna de Puqueldón, Chiloé (archipiélago austral de Chile), con el objeto de identificar tipologías de alumnos respecto a la actitud hacia la matemática. En general, todos muestran una actitud favorable hacia la matemática y la importancia de ésta para su futuro. Las tipologías encontradas por Cárdenas fueron: Tipología T1: alumnos de nivel medio (30.4%) que presentan problemas de inseguridad en cuanto a sus talentos y habilidades, con un fuerte sentimiento de inferioridad frente a alumnos de buen rendimiento y alto grado de estima. Tipología T2: alumnos con problemas de aprendizaje (30.4%) y una probable fobia a los ejercicios y problemas matemáticos, pues se muestran temerosos y ansiosos al resolver ejercicios matemáticos, producto de sus constates fracasos, fundamentalmente por la no comprensión del lenguaje matemático. Este grupo presenta los resultados académicos más bajos. Tipología T3: alumnos de nivel superior (26.6%) en matemáticas y muy probablemente en las demás asignaturas, manifiestan agrado y creen en la utilidad de las matemáticas de forma absoluta, entienden el lenguaje matemático completamente, se

manifiestan seguros y con una autoestima elevada, y presentan casi nulos problemas de fobia a los ejercicios matemáticos. Tipología T4: alumnos indiferentes (12.7%), que presentan una actitud indiferente frente a las matemáticas, y muy probablemente también frente a las demás asignaturas. Los resultados generales del estudio ponen de manifiesto que los estudiantes, si bien manifiestan un gusto parcial por la asignatura, no están muy seguros de su utilidad en el futuro o simplemente no les importa; afirman entender el lenguaje matemático de forma absoluta, presentan una actitud indiferente frente a sus habilidades y manifiestan sentir fobia hacia los ejercicios o problemas matemáticos.

Paralelamente, Muñoz Cantero y Mato (2008) explican, en su investigación, las causas por las cuales en algunos estudiantes el éxito académico y el afecto ante una asignatura no concuerdan. Para ellos, es posible que un alumno al que no le gustan las matemáticas saque buenas calificaciones en esta asignatura, porque es responsable y sabe que para pasar de curso tiene que aprobarla. Probablemente trate de utilizar las matemáticas lo menos posible y, es probable que termine abandonándolas en cuanto pueda. Elementos que pondrían de manifiesto que la motivación del estudiante y el valor que asigne a la disciplina, podrían contrarrestar la influencia que las actitudes negativas hacia las matemáticas ejercen sobre el éxito académico.

Una cuestión importante a la hora de medir y determinar las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas es la vinculación que se haga con el curso o grado a que asista el estudiante y con el clima de la clase. En este sentido, las actitudes tienden a ser más negativas cuando los estudiantes pasan de primaria a secundaria (McLeod, 1994). Respecto a la actitud hacia la clase de matemáticas, Haladyna, Shaughnessy y Shaughnessy (1983) sostienen que tendrían estrecha relación con la calidad de la enseñanza y con el clima sicosocial de la clase, poniendo de relieve la importancia de las competencias no solo disciplinares del profesorado, sino también las pedagógicas. Para Muñoz, Cantero y Mato (2008) y Mato y de la Torre (2010) el grado de actitud negativa hacia la matemática es diferente según el centro educativo al que asista el estudiante, corroborando los antecedentes expuestos por las investigaciones antes señaladas

En el estudio realizado por Cueto, Andrade y León (2003), se evidencia la relación entre actitudes y resultados académicos. En su trabajo, consideraron una muestra de estudiantes

peruanos de cuarto y de sexto año de primaria y un grupo de alumnos de cuarto año de educación secundaria. En estos tres grupos de estudiantes se consideraron las calificaciones obtenidas en matemática y lenguaje. Interesaba mostrar si los estudiantes con actitudes más positivas tenían mejores rendimientos que aquellos con actitudes más negativas. Las conclusiones obtenidas, relacionadas con matemática, ponen de manifiesto que existe relación entre actitud y rendimiento. Los estudiantes que declaran su gusto por la matemática, expresan que no les resultan difíciles, que dicen ser buenos en ella y que la consideran útil, tienen mejores resultados que aquellos que no comparten estas ideas. Esto ocurre en los tres niveles de enseñanza analizados. Sin embargo, el gusto y la autoeficacia hacia la matemática, son en general positivas en primaria, pero considerablemente más bajas en alumnos de secundaria.

Esta investigación, deja entrever que existe otra variable entre la actitud y el rendimiento, y que se relaciona con los años de escolarización de los estudiantes, puesto que el análisis muestra que a mayor edad, menor es la percepción de autoeficacia y de gusto por el área. Resultados que concuerdan con Hernández y Socas (1999) los que advierten que las actitudes positivas de los estudiantes hacia las matemáticas disminuyen a medida que avanzan su escolaridad (como comentamos anteriormente), situación que también ponen de manifiesto Watt (2000) y Utsumi y Mendes (2000). En el estudio de Watt (2000), se observa que los estudiantes experimentan cambios actitudinales a lo largo de su vida escolar, así, a mayor nivel de estudios, más negativas son las actitudes hacia el aprendizaje de conocimientos matemáticos que experimenta el estudiante. Del mismo modo, Utsumi y Mendes (2000) muestran que a medida que los alumnos pasan de la enseñanza primaria a la secundaria su actitud hacia las matemáticas se vuelve más negativa. De esta manera, los alumnos con seis años de escolaridad presentaron, en general, una actitud más positiva hacia las matemáticas que los alumnos con siete u ocho años de estudio.

En esta misma problemática, Núñez et al. (2005) estudia la evolución de las diferentes dimensiones de las actitudes hacia las matemáticas con el avance en la edad de los estudiantes. La muestra fue considerada con alumnos de contextos educativos diferentes (alumnos españoles y alumnos brasileros), con edades entre los 9 y 16 años concluyendo que la actitud hacia la matemática cambia con el paso de los años en los estudiantes. En ambas muestras, el interés por la matemática decrece significativamente a medida que se

avanza en escolaridad, se produce un descenso en las expectativas de éxito futuro, en el interés por implicarse en el aprendizaje de las matemáticas, en la percepción de competencia percibida para enfrentarse con éxito a tareas matemáticas, en la utilidad de la matemática, en el interés por mostrarse competentes en esta área, se comienza a atribuir el fracaso a otras variables como que el profesor no sabe enseñar, que para aprender se debe ser el favorito del profesor o que para ser bueno en matemática se debe ser inteligente. Se pierde la confianza en la propia capacidad, surgiendo sentimientos y emociones negativas hacia la matemática, aumentando significativamente la ansiedad ante tareas matemáticas.

Situación similar evidencia Zarrazaga (2006) con estudiantes mexicanos de educación primaria. En su trabajo concluye que el miedo hacia las matemáticas se va incorporando en los alumnos a medida que avanzan en sus estudios, de la misma manera que va disminuyendo el valor, el gusto, el agrado por las tareas matemáticas, comprobando que paralelamente a ello, aumentan las actitudes negativas y disminuyen las positivas.

De la misma manera que las diferentes dimensiones de la actitud van cambiando significativamente con el paso de los años, podemos observar como estos aspectos de la actitud son diferentes en niños y niñas. Vale la pena entonces, detenerse en analizar de qué manera el género de los estudiantes podrían estar influyendo en las actitudes que desarrollan hacia las matemáticas.

El factor género ha sido estudiado profusamente dentro de este campo. La mayoría de los estudios señala que las actitudes hacia las matemáticas tienden a ser más negativas en las niñas que en los niños (Fennema y Sherman, 1976; Frost, Hyde y Fennema, 1994; Leder, 1987) y respecto a uno de los elementos que contribuye a la generación de actitudes negativas, Pérez-Tyteca (2012) mostró con su estudio que las mujeres manifiestan mayor ansiedad hacia las matemáticas que los hombres. Pone de manifiesto que un alto nivel de ansiedad matemática se asocia a poca utilidad otorgada a la materia. Un aporte de su trabajo es que la utilidad que les asigne un individuo a las matemáticas, dependerá en gran medida de la ansiedad que le provoquen.

En esta misma línea, Blanco, Guerrero, Caballero, Piedehierro y Gómez del Amo (2010) concluyen que los alumnos varones tienen un autoconcepto más ajustado que las alumnas, con ello, el porcentaje de niños que se siente muy capaz y hábil en la materia es superior al

porcentaje de las niñas; sostienen además que el rendimiento es levemente superior en los alumnos que en las alumnas y que los primeros tienen una mayor confianza en sí mismos cuando se enfrentan a la resolución de problemas. En el mismo trabajo, muestran también que la ansiedad es mucho mayor en ellas que en ellos.

Bazán, Espinosa y Farro (2002) también relacionan actitud y rendimiento diferenciando resultados entre niños y niñas. La muestra del citado estudio constituida con casi igual cantidad de alumnos peruanos de primaria y secundaria fue sometida a una encuesta que pretendía analizar cuatro factores de la actitud: el temor de alumnos hacia la asignatura, el gusto que siente por ella, la percepción que tiene de sí mismo respecto a sus capacidades en matemática, y la influencia que tiene en ellos las explicaciones del profesor. Para medir el rendimiento fueron utilizados los resultados de pruebas de rendimiento de matemática hechas a nivel nacional. Los resultados indican que para los dos niveles evaluados (primaria y secundaria) los estudiantes varones obtienen mejores resultados que las mujeres. También se observa que el porcentaje de varones con actitud más favorable es superior que el de las mujeres.

En esta misma dirección, Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007), plantean como objetivos de su investigación estudiar las diferencias de actitudes hacia las matemáticas, sus hábitos de estudio y su rendimiento en los niños y niñas de 13 años, independiente del nivel que estuvieran cursando y analizar la influencia de las actitudes y los hábitos de estudio sobre el rendimiento, examinando también las diferencias entre los niños y las niñas. El rendimiento en matemática fue evaluado con una prueba estandarizada nacional de 73 ítems relacionados con: análisis de datos, números y operaciones, álgebra y geometría. Los resultados muestran que no existe diferencia significativa respecto a los hábitos de estudio de niños y niñas, sin embargo, sí en actitud y rendimiento. Los niños obtienen mejor rendimiento, sobre todo en geometría y números, y la actitud de los niños es más favorable que la de las niñas.

Con la finalidad de determinar la percepción que tienen los futuros maestros sobre si el género condiciona los resultados académicos de sus futuros estudiantes, Casis, Castro y Rico (2014), muestran que estos estudiantes, asignan poca importancia al factor género en el dominio matemático que puedan poseer sus futuros estudiantes.

Se han realizado investigaciones en países latinoamericanos que han puesto su interés en estudiantes universitarios de carreras diferentes a las ciencias de la educación. Tal es el caso de los estudios desarrollados por Álvarez y Ruiz (2010) en Venezuela. Sostienen estos autores que los estudiantes matriculados en el primer semestre de ingeniería manifiestan una actitud globalmente positiva hacia las matemáticas, la mayoría de ellos reconoce el valor fundamental que tiene la matemática en su formación académica, y la significación e importancia que tiene en su futura profesión, la mayoría de ellos expresa que las matemáticas son muy necesarias en sus estudios y un alto porcentaje declara sentir curiosidad e interés por resolver los problemas matemáticos, resultados que se relacionan con el estudio de Araujo, Giménez y Rosich (2006) sobre la relación positiva entre disciplina de estudio y carrera profesional cursada. Sin embargo, existe un porcentaje no menor de casi un 70% que manifiesta no sentirse entusiasmado o apasionado por las matemáticas, algunos de ellos admiten no comprenderlas, y un 51% manifiesta incomodidad y nerviosismo ante actividades matemáticas. Tales aspectos, en opinión de los autores, podrían tener incidencia negativa en el aprendizaje y la motivación a esta disciplina, manifestándose esta problemática en los resultados académicos obtenidos. En este mismo sentido, Abraham, Mena, Rodríguez, Golbach, Rodríguez Anido y Galindo (2010), comprobaron que los estudiantes de la asignatura de Álgebra y Geometría Analítica, de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina, que manifestaban actitudes más desfavorables hacia las matemáticas, coincidentemente eran los que obtenían calificaciones por debajo de la nota de aprobación.

b) Investigaciones centradas en actitudes de profesores en formación hacia las matemáticas

Atendiendo a las actitudes hacia las matemáticas de los profesores en formación, Caballero, Blanco y Guerrero (2007) en sus estudios han puesto de manifiesto que tanto las actitudes como las reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje, los futuros maestros en general, no presentan rechazo hacia la disciplina. Sostienen que los futuros maestros no se perciben capaces ni hábiles en matemáticas. Sin embargo, manifiestan un cambio positivo de valoración respecto de las matemáticas durante el desarrollo de sus estudios para maestros, lo que indicaría que el paso por la universidad genera un cambio actitudinal hacia el área en sentido positivo.

Estrada (2002) estudió las actitudes de los futuros profesores de primaria hacia la estadística. En su trabajo concluye que esas actitudes presentan una ligera tendencia positiva. Sostiene que, para mejorar las actitudes hacia la estadística de los futuros profesores, es fundamental una buena formación académica, poniendo de relieve el componente cognitivo. Explica con su trabajo que en la medida que los futuros profesores adquieren competencias disciplinares y didácticas sobre la estadística, las actitudes hacia esta materia mejoran considerablemente.

Anteriormente, Turégano (1985) mostró en su investigación que una actitud negativa del 92% hacia las Matemáticas en alumnos de Magisterio se logra reducir al 46% después de usar metodologías específicas: charlas-coloquio sobre las Matemáticas y su importancia, conocimiento por parte del alumno de la programación didáctica, combinación de método expositivo y activo, cambio y diversidad de materiales de trabajo, etc.

En Estrada, Batanero y Fortuny (2004) se presentan resultados sobre las actitudes hacia la estadística que manifestaban los futuros profesores y los profesores en ejercicio (primaria e infantil). Los autores señalan no haber encontrado diferencias por géneros entre los individuos que participaron del estudio. Respecto a los futuros profesores, notaron mejor actitud en aquellos alumnos que estudiaron estadística previamente, poniendo de relieve nuevamente que el factor conocimiento disciplinar incide en el tipo de actitud que se genere hacia el área, en este caso hacia la estadística. Respecto a los dos grupos de estudiantes, los resultados muestran que tienen mejor actitud hacia la estadística los futuros profesores de primaria, que los de infantil ya que el primer grupo "recibe una formación algo más completa en el área de las matemáticas" (p.272). Al comparar profesores en ejercicio con futuros profesores, sostienen que la actitud es algo mejor en los profesores en ejercicio, aunque esta actitud empeora con los años de enseñanza.

Peker y Mirasyedioğlu (2008) Reportan un estudio cuyo propósito era investigar si existían diferencias de actitud matemática de maestros en formación dependiendo de su estilo de aprendizaje. Con una muestra de 281 estudiantes y utilizando cuestionarios para medir tanto la actitud como el estilo de aprendizaje; una vez tratados estadísticamente los datos, concluyeron que existían diferencias de actitud hacia las matemáticas basadas en el estilo de aprendizaje. Encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las actitudes

de los estudiantes, convergentes (aprenden fundamentalmente combinando experiencia concreta con experimentación activa) y asimiladores (aprenden mayormente al combinar la conceptualización abstracta con la observación reflexiva y prosperan poniendo la información en forma lógica), y además los estudiantes convergentes tenían actitudes más positivas hacia las matemáticas que el asimilador.

Sánchez, Segovia y Miñán (2011) estudiaron la ansiedad matemática como indicador de actitud negativa de estudiantes de magisterio (futuros maestros) de primer curso de la Universidad de Granada. Los resultados que obtuvieron ponen de manifiesto que, en ocho de cada diez sujetos participantes del estudio, está presente la ansiedad matemática. Si relacionamos este estudio con el de Pérez-Tyteca (2012) en el entendido de que a mayor ansiedad matemática, menos utilidad otorgada a la disciplina, la situación puede ser preocupante.

Fernández y Aguirre (2010) estudiaron las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de primer curso de grado de educación primaria en la Universidad de Castilla-La Mancha. Los resultados obtenidos indican la existencia de una correlación positiva entre los afectos considerados favorecedores de la actitud hacia las matemáticas como el agrado, la motivación, confianza y utilidad; pero que habría una correlación negativa entre confianza y ansiedad. En este mismo sentido Casis, Castro y Rico (2014), en un estudio preliminar de análisis descriptivo muestran el comportamiento de tres descriptores actitudinales de futuros profesores básicos de Chile. En su estudio ponen de manifiesto que tanto la autoconfianza y la motivación, como la ansiedad se manifiesta en estos estudiantes de manera moderada, no observándose comportamientos extremos que indiquen presencia de actitud positiva o negativa.

Zsoldos-Marchis (2015) presenta el cambio sobre la actitud matemática de un grupo de profesores en formación después de una intervención en la que se trabajó de forma colaborativa resolviendo problemas. Los estudiantes mejoraron significativamente sobre todo en sus creencias sobre la utilidad de las matemáticas.

Mkhize y Maistry, (2017), Estudiaron las actitudes hacia las matemáticas de profesores en formación utilizando los dominios de las Escalas de Actitudes de Matemáticas Fennema-Sherman. Los sujetos fueron 255 maestros en formación de primero, segundo y tercer año.

Encontraron puntajes para las diferentes categorías de las escalas altamente positivos, a excepción de la ansiedad matemática, donde el puntaje fue ligeramente superior al neutral. Observaron que la ansiedad matemática disminuyó al aumentar el curso. Estudiantes de primer y segundo año presentaban ansiedad matemática y puntajes bajos en otros dominios, mientras que los estudiantes de tercer año estaban menos ansiosos. Los resultados también revelaron una actitud más positiva hacia las matemáticas de estudiantes que indicaron recibir, con mayor frecuencia, apoyo y estímulo de padres y maestros para los estudios de las matemáticas.

c) Investigaciones centradas en actitudes de los profesores en ejercicio

La mayoría de las investigaciones que entraría en este apartado tratan sobre la influencia de las actitudes de los profesores en su enseñanza y su influencia en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

Bedoya, Gutiérrez y Rico (2006) plantean que actualmente los profesores de matemáticas al abordar el problema de la enseñanza, tanto en su formación inicial como en su desarrollo profesional docente, ponen en funcionamiento un amplio rango de creencias y actitudes que “condicionan e influyen en su propio proceso de formación como también en sus propias producciones prácticas y didácticas” (p. 2). Así las actitudes, creencias, emociones y valores que los docentes posean sobre los diferentes elementos curriculares, tanto de su propio proceso de enseñanza aprendizaje como en el de sus alumnos, tenga cada vez mayor interés investigativo dentro del pensamiento y formación del profesorado, responde a la importancia que se le está asignando al dominio afectivo de la educación matemática en el presente.

Karp (1991) sostiene que profesores con actitudes negativas, inseguridad, falta de conocimientos y disgusto hacia la materia utilizan con sus alumnos métodos de enseñanza que fomentan en los estudiantes sentimientos semejantes a los suyos. Por el contrario, profesores con actitudes positivas hacia las matemáticas utilizan métodos que animan a la iniciativa y a la independencia, centrándose en el descubrimiento y provocando en los estudiantes gusto y confianza hacia la asignatura. Los elementos que mayor injerencia tendrían en el aprendizaje del estudiante se relacionan con su motivación, el agrado que

percibe al trabajar en matemáticas, la utilidad que asigna al área y la percepción que tendría de su profesor de matemáticas (Auzmendi, 1991; McConeghy, 1985, 1987).

Un trabajo que destaca el papel mediador del profesor en la adquisición de actitudes positivas en sus alumnos es el desarrollado por Hidalgo, Maroto y Palacios (2000). Su estudio estuvo centrado en el segundo ciclo de Educación Infantil (3-6 años), y entre sus resultados recogen que las actitudes Matemáticas en ese nivel educativo no están aún consolidadas y que la creatividad en el trabajo del profesor es un elemento significativo en el grado de aceptación, agrado o simpatía hacia la actividad en el aula. Estos mismos autores sostienen en otra investigación (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2004) que en estudiantes de ciclos formativos superiores (Enseñanza Media o ESO), el papel que ejercen los profesores "pudiera no ser un factor desencadenante de rechazo, pero sí modelador del devenir de los alumnos que comienzan a manifestar actitudes hostiles y negativas" (p. 94). Sostienen que la responsabilidad del docente en este período es de suma importancia, ya que debiera actuar como un catalizador emocional en este proceso.

Ruffell, Mason y Allen (1998) investigaron la influencia que ejercen los profesores de matemáticas en las actitudes que desarrollan sus estudiantes. En su estudio ponen de manifiesto la dificultad de medir este constructo ya que, frente a las preguntas del cuestionario utilizado, los profesores suelen dar respuestas de las que no debe dudarse su credibilidad. Sin embargo, al cotejarlas con entrevistas personales, llegaron a la conclusión de que existe una discrepancia importante entre lo que el profesor sostiene y en lo que realmente cree. Situaciones como estas pueden comprenderse como "disonancia cognitiva".

La importancia que han tenido algunos estudios, radica en la influencia que pueden ejercer sobre los estudiantes las actitudes y aspectos afectivos del profesorado. Castro (2003) concluye "el docente constituye un modelo influyente en sus alumnos, en la conformación de sentimientos, ideas y emociones hacia la matemática" (p. 530). En el caso de que estas actitudes sean negativas, Hannula (2002) pone de manifiesto que las actitudes de los profesores pueden cambiar dramáticamente en un tiempo relativamente corto, evidenciando con ello, que dichas influencias pueden ser contrarrestadas si se toman decisiones oportunas.

Mensah, Okyere y Kuranchie (2013) estudiaron la influencia de las actitudes del maestro en la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Específicamente, buscaron determinar la relación entre las actitudes los profesores de matemáticas y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, e identificar el efecto de las actitudes de los estudiantes y docentes en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. Las muestras para el estudio fueron 100 estudiantes, seleccionados al azar, y cuatro profesores tomados intencionalmente. El estudio reveló una relación significativa entre la actitud del maestro y la actitud del estudiante hacia matemáticas. Se intuyó que la actitud positiva de los profesores transmitía confianza en los estudiantes, por lo tanto, los hacía desarrollar una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados del estudio también fueron consistentes con hallazgos existentes sobre la relación entre la actitud del maestro y el rendimiento de los estudiantes en Matemáticas.

1.3 SÍNTESIS

En este primer capítulo hemos contextualizado nuestro problema de investigación explicando los elementos que nos han llevado a investigar en la línea de los afectos. Mencionamos por qué optamos por uno de los descriptores del dominio afectivo de la educación matemática, las actitudes y comentamos las razones por las que decantamos estudiarlas en los futuros profesores de educación general básica.

Expusimos brevemente tres elementos que permitieron al doctorando motivar y dar origen a la presente tesis doctoral, como fueron su experiencia profesional y académica como profesor de EGB; el posicionamiento epistemológico que adquirió luego de los cursos del DEA y del Máster en Didáctica de las Matemáticas; y finalmente, la revisión de la literatura que realizó previa al planteamiento de los objetivos de investigación permitió centrar y acotar el trabajo de investigación.

Como consecuencia de los elementos mencionados, se estuvo en condiciones de plantear preguntas y objetivos de investigación, los que se transformaron en la hoja de ruta durante el desarrollo del presente trabajo. Con la finalidad de determinar si tanto las preguntas como los objetivos planteados respondían a verdaderas necesidades investigativas procedimos a justificar nuestro planteamiento y determinar su viabilidad. Con ello, pusimos

de manifiesto la necesidad de llevar a cabo nuestro trabajo en los tiempos que nos propusiéramos.

En una segunda parte de este capítulo, presentamos un informe que da cuenta de aquellas investigaciones que tuvimos la oportunidad de revisar y que constituyeron el estado de la cuestión. Iniciamos dicho informe comentando cómo se ha ido estructurando el constructo afectividad y cuáles son sus descriptores básicos. Posteriormente, comentamos las estrategias que seguimos para acceder a trabajos que se han desarrollado al amparo del dominio afectivo en general y sobre actitudes en particular. Finalizamos el capítulo poniendo atención especial a las investigaciones realizadas en torno a cada uno de los descriptores de la afectividad: emociones creencias, valores y actitudes.

CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO TEÓRICO

2.0 INTRODUCCIÓN EPISTEMOLÓGICA

Uno de los cambios de tendencias más importantes que se ha evidenciado durante los últimos años en la investigación en didáctica de las matemáticas tiene que ver con el creciente interés por el contexto social y cultural de las matemáticas (Lermann, 1998; Bishop, 1988a; Cantoral, 2013). Dicho interés se ha traducido, en la actualidad, en nuevas propuestas y marcos teóricos que profundizan las implicaciones educativas y didácticas de la cultura sobre la educación matemática (Gómez-Chacón, 1997). La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa se ha venido constituyendo como uno de esos marcos teóricos, en el que la dimensión afectiva de la Educación Matemática encuentra su fundamento.

Tradicional y popularmente se ha creído que las matemáticas constituyen un "conocimiento independiente de la cultura" (Bishop, 2005, p. 27) y, por consiguiente, alejado y desvinculado del productor de ese conocimiento que es el individuo. El argumento en el que se basa esta asunción hace referencia a que el conocimiento matemático se compone de verdades consideradas universales, y dado que las verdades matemáticas son abstracciones del mundo real, se estaría aceptando que las matemáticas están libres de la influencia de cualquier cultura. Diversos estudios antropológicos han puesto de manifiesto que las matemáticas que se enseñan en el sistema formal de educación no son las únicas que existen. Bishop (1990) sostiene que las matemáticas tradicionales, denominadas occidentales o universales, serían una clase particular de matemáticas y producto de una historia cultural, que fue desarrollándose como parte de la cultura europea occidental durante los últimos trescientos años, como herencia de muchas otras culturas anteriores (árabe, griega, romana, etc.), que han contribuido al desarrollo de esta disciplina como la conocemos en la actualidad. Por su parte McDonald (1989) indica que los procesos cognitivos y emocionales forman parte de la experiencia educativa del individuo de dos formas diferentes: mediante la representación individual de las informaciones recibidas, unidas a las reacciones emocionales que le provocan; y por otra, la influencia que ejerce la cultura en la forma en que se ven como aprendices de matemáticas y como ejecutores de tareas matemáticas.

Autores como Mandler (1989a, 1989b), Hart (1989), McLeod (1989a, 1989b), McDonald (1989), defienden que el dominio afectivo está vinculado estrechamente a la cultura en la que se desenvuelve el individuo y que ésta influye significativamente en sus respuestas afectivo-emocionales. A esa misma idea apunta Radford (2015) al indicar que el dominio afectivo y la motivación en particular son fenómenos a la vez subjetivos y socioculturales. Lo de subjetivo se refiere a que son personales, y son socioculturales en el sentido de que se desarrollan en un mundo sociocultural e histórico que trasciende al individuo.

Las personas nos relacionamos no sólo con la matemática, más bien lo hacemos con nuestra “cultura matemática”, asumiendo la validez del aspecto sociocultural tanto de las matemáticas, de su currículo, como de sus afectos (Bishop, 1988b, 1990, 1999; D’Ambrosio, 1985, 1990; Rico, Castro y Coriat 1997; Borba, 1990; Ernest, 1990).

En síntesis, la consideración de las matemáticas como un fenómeno cultural o pancultural (Bishop, 1990) representa una alternativa a la concepción tradicional de esta disciplina como un conocimiento desvinculado de la cultura e independiente de valores y afectos. Esta interpretación no está libre de fundamento teórico, dado que podemos encontrar en diferentes disciplinas enfoques que apoyan y nutren la visión cultural de las matemáticas y de su aprendizaje.

Nuestro trabajo, al enmarcarse dentro del dominio afectivo, nos obliga a posicionarnos epistemológicamente en un determinado paradigma. Dicho posicionamiento nos proporciona las directrices teóricas que permiten comprender las influencias que ejercen los afectos en general y las actitudes en particular, sobre los aprendizajes matemáticos de los estudiantes.

Si bien nuestra investigación pone su énfasis en las actitudes, en este marco teórico vamos a tratar otros constructos muy relacionados con ellas. Entendemos que las actitudes han de ser contempladas y dimensionadas dentro de un marco más amplio como es el dominio afectivo. En dicho marco, las actitudes se consideran un descriptor y, al no ser el único, se han de articular con el resto de los descriptores del dominio afectivo.

En primer lugar, nos centraremos en el constructo dominio afectivo y destacaremos los elementos básicos que del mismo vamos a considerar, para este trabajo. Posteriormente trataremos cada uno de los descriptores considerados, de forma que configuremos el marco

teórico que sustente nuestra investigación. Destacamos que los descriptores del ámbito, no deben verse como elementos separados e independientes unos de otros ya que cada uno de dichos descriptores presenta fronteras descriptivas, epistemológicas y estructurales tan efímeras, que en ocasiones determinar desde dónde definimos unas u otras resulta una tarea compleja y teóricamente delicada (Bishop, 1988a, Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000; Gómez-Chacón, 2000; Gil, Guerrero y Blanco, 2006; Ingram, 2015; Philipp, 2007; Roesken, Pepin y Toerner, 2011). Entendemos que deben de verse y considerarse como una red o sistema afectivo donde sus componentes están íntimamente relacionados. Sin embargo, el tratamiento que se hará de ellos en el presente capítulo, será por separado.

Para nuestro estudio, nos servimos de diferentes disciplinas y autores que nos van a proporcionar la delimitación de dominio afectivo y de sus descriptores.

2.1 DOMINIO AFECTIVO

Entre los dominios del aprendizaje que establece Bloom (1984) incluye el dominio afectivo si bien no como un mundo aparte del dominio cognoscitivo sino como dominios que se complementan y relacionan estrechamente.

Por lo general, el dominio afectivo se interesa por los sentimientos, por los valores aprendidos y por las emociones que caracterizan a los seres humanos y que hace que cada persona experimente sensaciones frente a las mismas cosas, de forma única y distinta.

La capacidad afectiva del ser humano es una actividad vital en la que la realidad exterior puede entrar en el sujeto y afectarle. La afectividad puede ser modificada interiormente por la realidad externa, puede ser afectada por ella, no tanto porque la cambie materialmente sino porque la cambie en su interioridad (Quiroga, 2001). Durante el proceso en que se efectúa la interiorización del afecto se nos presentan oportunidades para modificar nuestra visión del mundo, la que obtenemos desde la realidad externa, en donde el contexto socio cultural tiene un rol preponderante. Para diferentes autores (McLeod, 1989a; Mandler, 1989a; Hart, 1989) existe un tipo de aprendizaje afectivo que se caracteriza por una disposición a prestar mayor cantidad de tiempo y energía a las causas en la que creemos con un sentir profundo y menos a aquellas en las cuales no creemos. Como resultado de este proceso, el ser humano puede adquirir convicciones respecto a su contexto, que no

serán fácilmente modificables. El interés por el dominio afectivo conectado a la educación matemática posiblemente alcanzó un momento álgido en la década de los 70, del pasado siglo, cuando se propició la investigación de cuestiones relacionadas con el género (particularmente centrada en las niñas y las matemáticas). Posteriormente, el interés se ha centrado en la influencia que pueden tener los factores afectivos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Grootenboer y Marshman, 2016).

Con la finalidad de profundizar sobre estas cuestiones, recogemos a continuación algunas ideas sobre dos nociones en que se basa el dominio afectivo: afectividad y afecto.

2.1.1 Afectividad

Afectividad, según el diccionario wordReference, es la capacidad de reacción de un sujeto ante los estímulos que provienen del medio externo o interno, cuyas principales manifestaciones son los sentimientos y las emociones.

La afectividad es una cualidad del ser psíquico, que está caracterizado por la capacidad de experimentar íntimamente las realidades exteriores y de experimentarse a sí mismo, es decir, de convertir en experiencia interna cualquier contenido de conciencia (Poveda, 1991). Está constituida por un conjunto de fenómenos de naturaleza subjetiva, diferentes de lo que es puro conocimiento, que suelen ser difíciles de verbalizar y provocan un cambio interior que se mueve entre dos polos opuestos: agrado-desagrado. Para el autor citado, sinónimos de afectividad serían emotividad, sentimiento, sensibilidad, entre otros.

Cuatro características básicas de la afectividad se desprenden de lo anterior:

- a) Es un estado subjetivo, personal que sucede al interior del individuo y lo transforma en el protagonista de este estado.
- b) Está basado en experiencias personales vividas por el sujeto.
- c) Se expresa a través de emociones, sentimientos y pasiones, y se manifiesta mediante el estado de ánimo.
- c) Toda experiencia externa provoca un impacto o huella interna en el individuo (manifestación afectiva), que puede acompañarlo a lo largo de su vida.

No siempre se ha considerado la afectividad de la misma manera. Los estudios realizados sobre la afectividad a partir de la segunda mitad del siglo XX han propiciado que el concepto y alcance de la afectividad haya variado considerablemente respecto a épocas anteriores. En este cambio han contribuido pensadores de diferentes ramas del conocimiento: filósofos, psicólogos y pedagogos, entre otros.

Desde una perspectiva histórica, Poveda (1991) muestra que Kant hace uso de la palabra afectividad (*Gemüt*) en un sentido más o menos sinónimo de alma. Sostiene que Hegel pone en relación la unidad del sentimiento con la conciencia de sí mismo (*Selbstbewusstsein*). Indica además que Fichte considera a la afectividad como el medio indiviso, carente de objeto, de nuestra personalidad y que Schelling extiende el concepto y considera en él, una suerte de *genio* que *todo lo vivifica y a todo da calor*. Desde el siglo XVIII la afectividad comienza a comprenderse como un concepto más preciso, concibiéndolo a todo lo anímico y separándolo de la inteligencia (Poveda, 1991). También recoge este autor que para el psicopatólogo Wachsmuth (1859), la afectividad designaría la toma de conciencia del acontecer psíquico normal y así mismo que Wille (1887) define afectividad como la forma y manera en que la conciencia reacciona a los estímulos. Más recientemente, López-Ibor (1974) ha contribuido decisivamente a esclarecer la cuestión, considerando que la afectividad es una realidad psíquica concreta, tanto como puedan serlo la inteligencia o la percepción. La afectividad origina contenidos propios, estados de vida interiores no comunicables, originales e irreducibles a otros procesos o estados

Como aspectos concretos de la afectividad se distinguen por lo general, las emociones, los afectos, los estados de ánimo y los sentimientos (Poveda, 1991).

2.1.2 Afecto

Al término "afecto" no siempre se le ha dado el mismo significado por lo que se ha reivindicado la necesidad de aumentar la cohesión y la comunicación entre diferentes marcos teóricos relacionados con el afecto, así lo hace Zan, Brown, Evans y Hannula (2006). Dedicamos este apartado a reflexionar sobre dicho constructo.

Una primera aproximación al concepto afecto, lo encontramos en el diccionario de la lengua española, en donde el afecto es "amor, odio, ira o cualquiera de las pasiones del ánimo". Al indagar el concepto *afecto* desde la filosofía, Ferrater (1982) distingue entre

affectus y *affectio*. *Affectus* lo remite a emoción, indicando que "se usa a veces emoción en un sentido muy similar a sentimiento (...) la noción de emoción está ligada a la de *pasión*, en la acepción de una afección, o de un afecto". *Affectio* lo describe como el resultado de la influencia que ejerce la mente sobre un estímulo, asociando a dicho concepto una carga más cognitiva. Sostiene que cuando el concepto se vincula a emociones, también se puede relacionar con pasiones. Para el autor, las emociones que relaciona con afectos serían el apetito, el odio, la alegría, la envidia, entre otras, las que se manifestarían por lo general ante la perspectiva de algo.

Simon (1982), distingue diferentes elementos presentes en el afecto entre los cuales destaca las emociones, los estados de ánimos y las valoraciones y Hart (1989), indica que los psicólogos utilizan el término afecto, para referirse a las reacciones emocionales visceralmente intensas y que a menudo los educadores lo usan para dar significado a una gran variedad de creencias, actitudes y emociones, que puedan presentarse con distinta intensidad. Posturas que permitirían ir perfilando algunos de los componentes del afecto, que serán desarrollados más adelante.

Poveda (1991) señala el abandono del vocablo afecto por los psicólogos, dado su uso ordinario como sinónimo de cariño, estima, aprecio, y que cuando se emplea es para indicar una cualidad de contornos imprecisos. Todo lo cual lleva a tomar un término más ajustado, denominado dominio afectivo.

La relación entre afectos y cognición, ha sido discutida por psicólogos e investigadores matemáticos. La explicación del afecto ha mantenido una clara dependencia de las funciones cognitivas, postura que ha sido conservada por una perspectiva cognitiva, lo que de alguna manera ha contribuido a ignorar los fenómenos afectivos durante décadas. Sin embargo, autores como Zajonc (1980) se niegan a aceptar dicha postura. El autor sostiene que el afecto puede ser generado sin un proceso cognitivo previo, precediendo a la cognición en la cadena conductual, en donde el afecto no puede ser independiente de la cognición porque ésta es una precondition necesaria para la activación afectiva.

Se puede observar que existe una tendencia de ubicar el afecto dentro de lo que siente o experimenta subjetivamente un individuo, este sentimiento puede expresarse desde la perspectiva de otra persona y de un objeto de aprendizaje (ej., el aprendizaje de las

matemáticas). A partir de ello, podemos inferir que la experiencia educativa tendrá lugar en un ambiente en donde los vínculos que se establezcan entre los estudiantes, o entre ellos y el objeto de aprendizaje, serán influenciados por diferentes tipos de pasiones, emociones o sentimientos. Desde nuestra perspectiva el estudio de los afectos se debe abordar no solo como la expresión de una pulsión, sino como el resultado de una experiencia vinculante, con la finalidad de comprender la influencia que los afectos ejercen sobre el aprendizaje de las matemáticas.

2.1.3 Dominio Afectivo y Educación Matemática como Línea de Investigación

Cuando los individuos están haciendo matemáticas, el sistema afectivo no es meramente auxiliar a la cognición: es central (Goldin, 2002). Así de contundente expresa Goldin su “visión” de la influencia del afecto en el aprendizaje de las matemáticas. El compartir dicha visión ha dado lugar a una línea de investigación en el que diferentes investigadores centran sus trabajos en la relación entre dominio afectivo y educación matemática, así como en indagar sobre marcos teóricos para dicha línea de investigación. Según Hannula, Evans, Philippou y Zan (2004) varias ramas han sido desarrolladas según el enfoque central del trabajo. Por ejemplo: una rama de estudio se ha centrado en el papel de las emociones en el pensamiento matemático en general, y en la resolución de problemas en particular. Otra rama se ha centrado en el papel del afecto en el aprendizaje, y otra en el papel del afecto en el contexto social del aula. Las variables afectivas pueden actuar como indicadores de resultados de aprendizaje o como predictores del éxito futuro. Toda esta variedad en las ramas de investigación, y también las diferentes perspectivas epistemológicas de los investigadores, entre otros factores, ha dado lugar a una considerable diversidad en los marcos teóricos utilizados en la conceptualización del afecto en educación matemática.

En nuestro caso, al iniciar la tarea de desarrollar el marco teórico y conceptual del dominio afectivo, circunscrito en el ámbito socio cultural de la matemática educativa, encontramos autores que advierten sobre la complejidad de la tarea (Poveda, 1991; Goldin, 2000, 2002, 2004; Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Gómez-Chacón, 2010;). Algunos de ellos, sostienen que existen investigaciones enmarcadas dentro del dominio afectivo que han puesto de manifiesto una cierta lentitud en el desarrollo de esta línea de investigación a pesar del

aumento de estudios sobre la influencia de los aspectos afectivos en el aprendizaje matemático de los estudiantes, entre ellos Goldin (2000, 2002, 2004) para quien las razones de esta relativa poca atención, pueden deberse a tres causas: a) el alto grado cognitivo que la comunidad matemática sigue asignándole al conocimiento y aprendizaje matemático y en donde los afectos no tendrían cabida; b) la dificultad de diseñar y llevar a cabo estudios fiables en este ámbito; y c) la inexistencia de un consenso para describir el dominio afectivo dentro de un marco teórico que permita su estudio. Por su parte Gómez-Chacón (2010) menciona tres componentes que hacen de la tarea de desarrollar marcos teóricos en afectividad, un trabajo complicado: a) la delimitación de descriptores básicos, ya que no hay consenso entre los autores con respecto a qué constructos psicológicos merecen ser considerados un descriptor del dominio afectivo; b) la delimitación de lo que se entiende por afecto, por la poca estructuración de las diferentes líneas teóricas desde donde el dominio afectivo se puede tratar; y c) la poca o nula articulación entre teoría y práctica, situación que hace más compleja el desarrollo teórico del tema relacionado con los afectos.

Se observa que en estas dos posturas (Goldin; Gómez-Chacón) se enfatiza la necesidad de disponer de un lenguaje común que permita definir el dominio afectivo, la elaboración de marcos teóricos adecuados para este propósito y de vincular teoría y práctica.

Para Gil, Blanco y Guerrero (2005) y Poveda (1991), los investigadores no se ponen de acuerdo respecto a los estados y procesos afectivos, sobre el uso y significado de los términos, las características diferenciales de los mismos, los puntos de vista para su clasificación y la interpretación de los mecanismos de su origen, ni sobre sus descriptores o componentes.

Sin embargo, pese a este panorama adverso y las dificultades para definir con precisión el dominio afectivo y estructurar marcos teóricos adecuados para desarrollar investigaciones centradas en el afecto, no debe disminuir su relevancia en la educación matemática, dado el impacto que los factores afectivos han tenido en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (Leder y Grootenboer, 2005).

En un esfuerzo por estudiar dichos marcos teóricos, Hannula, Evans, Philippou y Zan (2004), sugieren cuatro diferentes perspectivas teóricas en donde los afectos pueden ser estudiados:

- *Como un sistema de representación*

Sostienen que la influencia de los afectos en la cognición va mucho más allá del papel facilitador o entorpecedor que se le ha asignado históricamente. Las emociones como el resto de los descriptores del afecto constituirían uno más de los varios sistemas de representación que interactúan en el ser humano y que son fundamentales en los procesos de aprendizaje.

- *Como un punto de vista dinámico en los procesos de autosistemas (metacognición, autoconcepto, conciencia, autoregulación, etc.)*

A partir de la reutilización de constructos teóricos como metacognición, conciencia y autorregulación y el uso que hacen de ellos tanto profesores como estudiantes en sus respuestas afectivas, los afectos podrían convertirse en elementos dinamizadores de los aspectos de autorregulación que utiliza el estudiante en el aprendizaje de las matemáticas.

- *Como una perspectiva socio–constructivista*

El estudio del afecto en la enseñanza de las matemáticas está determinado no solo por la forma en que se define afecto, lo está también por el punto de vista que tenga el investigador sobre el aprendizaje y la enseñanza. La teoría socio-epistemológica de la matemática educativa (Cantoral, 2013), por ejemplo, ha logrado unificar los diferentes aspectos que se asumían como posturas socioantropológicas de la educación matemática y en donde los afectos encuentran un espacio investigativo.

Es esta perspectiva en la que nuestro trabajo encuentra su fundamento, y la que nos permitirá establecer elementos trascendentes para la recolección de los datos.

- *Desde la influencia que ejercen los Registros Somáticos (Somatic Markers) en la sala de clase de matemáticas.*

En la sala de clases de matemáticas, constantemente, tanto los estudiantes como los profesores toman decisiones. Para cada una de ellas habrá una consecuencia emocional (afectiva), consecuencias que se relacionan con la teoría de los marcadores somáticos. Esta teoría (Damasio, 1996) sostiene que, para cada decisión tomada, corresponderá una determinada reacción afectiva, que además de ser subjetiva, tendrá como característica

principal ser somática, es decir, generará reacciones fisiológicas observables y objetivas (reacciones musculares, neuroendocrinas y neurofisiológicas) en la persona.

Dentro de estos cuatro modelos de marcos teóricos propuestos por Hannula, Evans, Philippou y Zan (2004), la perspectiva socio constructivista es la que mejor se relaciona tanto con nuestros objetivos de investigación como con el desarrollo de nuestro Marco Teórico

En relación con la dicotomía teoría-práctica, señalada por Gómez-Chacón (2010), la autora sostiene que "...a la vez que crece el desarrollo teórico crece la tensión entre práctica y teoría" (p.124). Entiende esta tensión desde dos aspectos: por una parte, la cantidad de teoría producida termina no explicando los fenómenos que paradójicamente intenta explicar, dado que la evidencia muestra que pocos son los profesores del sistema educativo que leen investigaciones en didáctica de la matemática y son menos, aquellos que se interesan por las relacionadas con los afectos. Por otra, la comunidad científica suele hacer uso de expresiones e interpretaciones tan complejas que finalmente terminan alejándose del objeto de estudio y que, en consecuencia, lo que se investiga no logra convertirse en un aporte eficaz que permita modificar la práctica. Este último aspecto, ya fue considerado por Mandler (1989a) al concebir que el desarrollo teórico de los afectos en matemáticas no podía caer en la tentación del uso indiscriminado de "neologismos" (p. 237) y de estructuras gramaticales complejas, que finalmente terminan por privar al lector de una comprensión adecuada de la problemática, generando con ello un distanciamiento real entre la teoría y la práctica. Planas (2010) plantea una vía de solución a la problemática, al sostener que las teorías que abordan la educación matemática desde una perspectiva sociocultural, tienen como ventaja, la capacidad de relacionar efectivamente la teoría y la práctica. La autora sostiene que estos enfoques "nos recuerdan que los fenómenos a explicar son situaciones reales, actos de habla, de modo que la acción sobre la práctica tiene consecuencias en la construcción teórica, y viceversa" (p. 169).

Finalmente, respecto de la complejidad comentada por los autores y que se relaciona con la dificultad de determinar y categorizar los descriptores del dominio afectivo, nos proponemos hacer una delimitación de aquellos que aportan en la concreción de nuestra investigación y que desarrollamos a continuación.

2.1.4 Descriptores del Dominio Afectivo

Se asegura que los diferentes estudiosos del tema no han llegado a encontrar una definición clara y de consenso sobre dominio afectivo lo que constituye un problema persistente ligado a la dificultad de comprensión del mismo (Gómez-Chacón, 2000; Gil et al, 2005). La precisión hecha en la Taxonomía de Bloom (Krathwohl, Bloom y Masia, 1973) al ámbito de la afectividad, ha originado que, entre los objetivos de la educación, la afectividad ha sido la más utilizada desde hace mucho tiempo. En dicha taxonomía, el dominio afectivo se considera constituido por actitudes, creencias, apreciaciones, gustos y preferencias, emociones, sentimientos y valores. Otros autores (Kulm, 1980; Reyes, 1984) partiendo de esta misma precisión centran sus estudios en las actitudes, sin llegar a analizar ni describir los elementos que componen el dominio afectivo. Un poco antes, Simon (1982), distingue diferentes elementos presentes en el afecto entre los cuales destaca las “emociones”, los “estados de ánimos” y las “valoraciones”. Por emociones, entiende aquellas respuestas afectivas que son capaces de interrumpir los mecanismos de atención del sistema nervioso del ser humano. Por ejemplo: la sorpresa, la ira o el miedo. Los estados de ánimo no serían tan agudos como las emociones, pero logran tener influencias en las actividades cognitivas de las personas, “ya que ciertos estados de ánimo nos pueden hacer más propensos a recordar algunos eventos del pasado y menos propensos a recordar otros” (Hart, 1989, p 40). Con respecto a las valoraciones, Simon (1982), plantea que, las personas tenemos la tendencia a valorar todo tipo de cosas y eventos. Algunas de estas valoraciones logramos almacenarlas en nuestra memoria a largo plazo. Por ejemplo, somos capaces de relacionar un objeto, un evento y un momento determinado, con el afecto que interviene en dicha relación. Es decir, si el recuerdo que tenemos de tal objeto, evento y momento, nos evoca felicidad, alegría, odio, etc. y la memoria vuelve a evocar la sensación original, reafirmando su valoración; lo que no ocurriría si ésta evoca otros afectos, dando paso a una revaloración de dicha situación.

McLeod (1989a) da una aproximación de dominio afectivo más adecuada para nuestros propósitos. Define dominio afectivo como un “extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimos), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones” (McLeod, 1989b, p.245). Observamos una definición de dominio afectivo en

que se hace una separación de lo cognitivo y da sus primeros descriptores. Más tarde, (McLeod, 1992) las creencias, actitudes y emociones las consideró alineados a lo largo de una dimensión de estabilidad creciente e intensidad decreciente. Las emociones serían las más intensas y menos estables, las creencias como las más estables / menos intensas, y las actitudes intermedias (Figura 2.01).

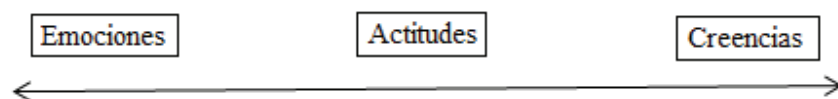


Figura 2.01. Componentes alineados del Dominio afectivo según McLeod 1992.
Fuente: Hannula (2006).

Más tarde, DeBellis y Goldin (1997) agregaron un cuarto elemento, valores, pero argumentaron que los cuatro tipos ya no se podían ordenar en una sola dimensión de estabilidad / intensidad. Un tetraedro representa el dominio afectivo en cuyos vértices están las emociones, las creencias, las actitudes y valores (Figura 2.02). Cada uno de estos vértices es diferente de los demás, pero estrechamente relacionado entre sí. Cabe destacar que, con anterioridad, Bishop (1996) ya incorporaba los valores como un descriptor más de la afectividad matemática.

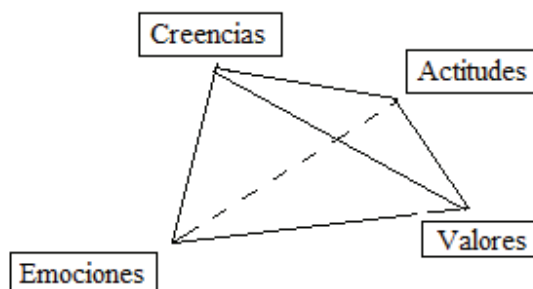


Figura 2.02. Modelo tetraédrico del dominio afectivo adaptado de DeBellis y Goldin (1997).
Fuente: Hannula (2006).

Lafortune y St-Pierre (1994), caracterizan el dominio afectivo como “una categoría general donde sus componentes sirven para comprender y definir el dominio. Los componentes son: las actitudes, y los valores, el comportamiento moral y ético, el desarrollo personal, las emociones, (entre las cuales sitúan la ansiedad) y los sentimientos, el desarrollo social, la motivación y finalmente la atribución” (p. 45). Posteriormente Gómez-Chacón (1997),

habla de dimensión afectiva, para referirse al concepto de afectividad en matemáticas, utilizando para ello la definición que da McLeod (1992) y Krathwohl et al (1964), incorporando a sus descriptores básicos (creencias, actitudes y emociones), los valores y las apreciaciones.

Los diferentes componentes del dominio afectivo y sus relaciones, Leder y Grootenboer (2005) las visualizan como se muestra en la Figura 2.03.

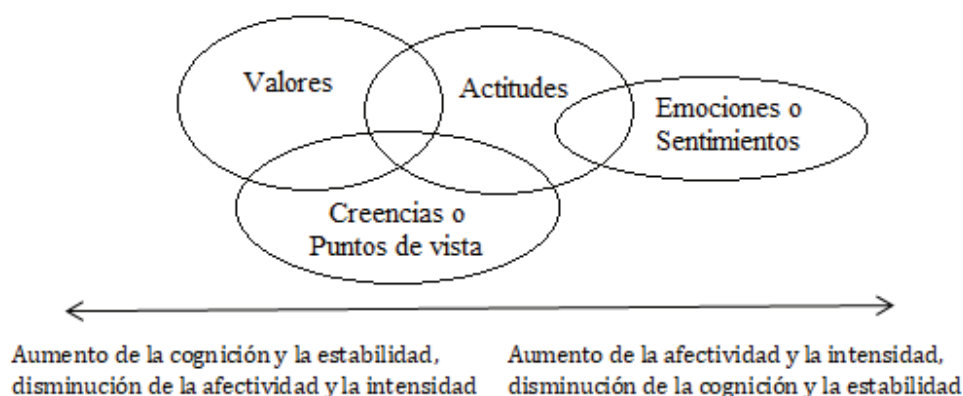


Figura 2.03. Modelo de las componentes del dominio afectivo y sus relaciones.

Fuente: Leder y Grootenboer (2005).

La figura 2.03 destaca que, en la literatura, las creencias, los valores y las actitudes están interrelacionados y definidos de manera que en cierto modo son intercambiables, mientras que las emociones generalmente se conceptualizan como distintas de las creencias y los valores, pero relacionado a las actitudes (Grootenboer y Marshman, 2016). Las creencias son de naturaleza más cognitiva que las actitudes y también más que las emociones, generalmente son más estables y presentan un menor nivel de intensidad que las emociones y actitudes (Philipp, 2007). Al tratar de medir el afecto en matemáticas Chamberlin (2010) señala que la investigación en el campo de la Educación Matemática se ha tomado el afecto como motivación, disposiciones, emociones, creencias y actitudes y que Anderson y Bourke (2000) sugieren que la motivación y el afecto pueden ser redundantes porque la motivación está implícita en todos los aspectos del afecto y definen el afecto compuesto por los subconstructos: ansiedad, aspiración (es), actitud, interés, auto-control, auto-eficacia, auto-estima y valor.

Pese a la aparente falta de consenso aludida anteriormente, sobre los descriptores de dominio afectivo, todos los autores consultados consideran las actitudes como uno de dichos descriptores. Para nuestro trabajo, que centra su interés en las actitudes, vamos a considerar como componentes del dominio afectivo, las actitudes, las creencias, las emociones y los valores.

Ciertamente “las actitudes” constituyen uno de los aspectos diferentes de la cognición pura que inciden en el aprendizaje de las matemáticas. Las actitudes pueden considerarse como propensiones hacia ciertos patrones de comportamiento, o hacia ciertos tipos de sentimientos emocionales en relación con las matemáticas (Goldin, Rösken y Törner, 2009). Son las actitudes las que ocupan nuestra atención y a las que dedicamos gran parte de nuestra investigación, sin embargo, para poder estudiarlas, es necesario situarlas y definir las como parte integrante del *Dominio Afectivo* y como uno de sus descriptores básicos.

2.1.5 Dominio Afectivo como Sistema Interrelacionado

Como se advierte en los diagramas de las figuras anteriores y posteriormente pondremos de manifiesto en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación, cada uno de los descriptores del Dominio Afectivo no se sustenta por separado, “se entienden más bien como un sistema, en el que cada uno de ellos aporta en forma aislada y en relación con los otros, en la creación de la Dimensión Afectiva del ser humano” (Casis, 2018, p.27).

Al aceptar que los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo los alumnos perciben y consideran las matemáticas (Gil et al., 2005), aceptamos también que los estudiantes, al aprenderlas, se enfrentan a variados estímulos asociados a esta ciencia y ante ella pueden reaccionar positiva y/o negativamente; reacciones que están condicionadas por una serie de elementos que algunos autores relacionan con las emociones. Gómez Chacón (2000), las define como reacciones emocionales y las entiende como la desvinculación entre lo que el sujeto espera experimentar al hacer matemáticas y lo que finalmente experimenta. Si ante situaciones similares, repetidamente se producen las mismas clases de reacciones afectivas, la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, agrado, etc.), puede ser automatizada y convertirse en una actitud. (Gil, Guerrero y Blanco, 2006). Estas actitudes, a su vez serán modeladas, por una parte, en

función de los valores que el individuo asigne a las matemáticas, influenciados por la carga cultural y social del medio contextual en que el individuo se encuentre (Bishop, 1988a) y por otra, por las creencias que se hayan desarrollado respecto de la educación matemática en su conjunto y del aprendizaje matemático en particular (Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000).

Si bien, los descriptores definidos, los entendemos como una red que interactúa en la formación de la dimensión afectiva del ser humano, hemos decidido abordarlos teóricamente en forma separada. En las páginas siguientes, delimitamos cada uno de los descriptores. Iniciamos la tarea abordando el constructo creencia, continuamos con el concepto valor; posteriormente nos preocupamos de las emociones y finalizamos nuestro marco teórico con el constructo actitud.

2.2 CREENCIAS

El primer descriptor del dominio afectivo que abordamos son las creencias. Delimitamos y precisamos el constructo de acuerdo a definiciones obtenidas desde la filosofía, psicología y educación matemática, con la finalidad de comprender la influencia que ejercen las creencias en las actitudes.

Algunos autores al definir creencias, subrayan su contenido. Lester, Garófalo y Kroll (1989), se refieren a ellas como el conocimiento subjetivo del individuo, acerca de sí mismo, de las matemáticas, de la resolución de problemas y de los temas que se relacionan con la resolución de problemas. Hacen la distinción entre creencias sobre sí mismos y creencias de los aspectos externos al propio individuo. A las primeras, las denominan actitudes y a las segundas, creencias propiamente tal. Como se verá más adelante, las actitudes constituyen un constructo mucho más amplio que las meras creencias acerca de uno mismo, sin embargo, la delimitación de este tipo de creencias nos permite considerar desde ya ciertas actitudes como personales.

2.2.1 Delimitación Conceptual del Término Creencia

Para iniciar este apartado tratando de delimitar el significado del término creencias, nos acercamos al mismo a través de la consulta de algunos diccionarios. En la 22^o edición del diccionario de la Real Academia Española (2001), la primera acepción de “creencia” es

“Firme asentimiento y conformidad con algo”, la segunda es “Completo crédito que se presta a un hecho o noticia como seguros o ciertos” y la tercera “Religión, doctrina”. En el diccionario de María Moliner (2012) se amplía el abanico de acepciones al recoger “conjunto de nociones sobre una cosa transcendental, como religiosa o política, a quien alguien presta asentimiento firme, considerándolas como verdades indiscutibles”. Este significado es frecuentemente utilizado en las investigaciones en educación matemática donde “es común hablar de creencias para referirse al contenido de las mismas” (Gil, 1999).

Desde la filosofía, Ferrater (1982) hace un recorrido por la historia recogiendo el significado que ha tenido la expresión creencias en diferentes corrientes filosóficas. Destaca que el término creencia se ha usado durante largo tiempo indistintamente con el concepto de “fe”. Hasta la Edad Media, los filósofos y estudiosos del tema dirigieron sus investigaciones en función de la comprensión del concepto creencia-fe y en dónde la “razón” se presentaba como una dificultad a la hora de desarrollar más extensamente el concepto. Algunos filósofos plantearon que para que no hubiera conflicto entre creencia y razón, se debía dar uso de la razón rectamente, lo que equivale a suponer que hay que partir de la creencia como fundamento desde el cual se consigue la racionalidad. Otros, sin embargo, mantuvieron que, de haber conflicto entre creencia y razón, se debe abandonar esta última, para entregarse a la primera.

Para el racionalismo la creencia es la evidencia de principios innatos, para el empirismo es la adhesión a la vivacidad de las impresiones sensibles. Así, Hume (citado en Ferrater, 1982) se expresa en los siguientes términos: lo más que puede hacer la filosofía es “afirmar que la creencia es algo sentido por el espíritu, que discrimina entre las ideas de los juicios y las ficciones de la imaginación”. Los filósofos del sentido común se preocuparon de la naturaleza y funciones de la creencia y advirtieron que en sí misma es una noción bastante compleja. Sostienen que la creencia no es una operación simple de la mente que tenga o considere necesariamente un objeto, y agregan que no precede al conocimiento, en el orden de la naturaleza a modo de un principio, ya que hay hábitos de creencias en los propios actos cognitivos.

Para Kant (citado en Ferrater, 1982), la creencia (en la esfera moral), es independiente del saber y para Peirce (citado en Ferrater, 1982) es el establecimiento de un hábito, así las

diferentes creencias se distinguen entre sí por los diferentes modos de acción a que dan lugar. En la definición que da Roustan (citado en Ferrater, 1982), creencia permite comprenderla desde tres sentidos diferentes:

- a) Adhesión a una idea, con la persuasión de que es una idea verdadera. Así todo juicio plantea algo a título de verdad.
- b) Oposición a certeza pasional, como el caso de las creencias religiosas, metafísicas, morales, políticas. Lo que las define como asentimiento completo con exclusión de duda.
- c) Simple probabilidad, por ejemplo, al usar la expresión “creo que hará calor”. Sostiene este autor que sólo la primera acepción, puede considerarse como definición propia de creencias, dentro del contexto de la psicología. (Ferrater, 1982).

Se desprende de lo expuesto algunos rasgos distintivos del constructo creencia: asentimiento de algo sin garantía de certeza y distinción entre creencia y su contenido.

El interés por el estudio de los descriptores del dominio afectivo proviene fundamentalmente de la psicología. El interés referido a creencias y sistemas de creencias radica en la psicología cognitiva y desde esta rama de la ciencia proceden sus estudios. Por su parte, los estudios realizados sobre las actitudes y el afecto, en general, provienen, fundamentalmente, de la psicología social (Hart. 1989).

En lo relativo a las creencias, además de la psicología, otras ciencias se han preocupado por este constructo (hay estudios desarrollados en filosofía, teología, inteligencia artificial, en didáctica de las matemáticas) que han tratado de precisarlo o definirlo (Donoso, 2015), variando el significado atribuido a creencias de acuerdo al área en dónde se lleven a cabo las investigaciones.

Los primeros trabajos en esta área se remontan a la década de los años sesenta del siglo pasado, en el marco de los llamados estudios de la inteligencia emocional. Colby (1973) es uno de los primeros en dar una definición de creencias como un juicio que se da sobre la “credibilidad de una conceptualización” (p.253) y Hart (1989) explica que la credibilidad de una conceptualización tiene que ver “con la aceptación, rechazo o suspenso del juicio que se tenga sobre un conjunto de conceptos y de cómo se interrelacionan esos conceptos entre sí” (p. 41). Las creencias se definen, a menudo, como conocimiento psicológicamente

establecido, premisas o proposiciones que pueden o no ser verdad, consciente o inconsciente inferidas a partir de lo que una persona dice o hace. La expresión de una creencia normalmente va precedida de la frase “Yo creo que...” (Philipp, 2007), entendida como juicios y evaluaciones que se realizan sobre sí mismo y acerca del mundo que rodea a cada individuo (Jiménez y Tapias, 2017).

Una consideración hecha de creencia en un trabajo realizado en didáctica de la matemática entiende el constructo como un “conjunto de nociones a las que se le presta un sentimiento firme, considerándola como verdades” (Gil, 1999, p.50).

En cuanto a la naturaleza de las creencias, Colby (1973) plantea que éstas son entidades teóricamente no observables que permiten explicar determinadas relaciones observables del comportamiento humano. En ese mismo sentido Thompson (1992) indica que son estructuras mentales dinámicas que pueden cambiar dependiendo de las experiencias de la persona, aunque altamente resistentes al cambio, y en su desarrollo tienen una gran influencia los factores culturales (McLeod, 1992). Una vez adquiridas se van transformando a lo largo del tiempo producto de la influencia de la sociedad en que cada individuo vive. Son propias de cada persona (Thompson, 1992). Por lo general, influyen sobre las acciones del individuo; juegan un importante papel en las percepciones y conducta humana. Pueden ser consideradas como lentes a través de las cuales cada persona mira e interpreta el mundo, proporcionan disposición o tendencia hacia algún aspecto de su mundo y afectará la manera en que se interactúa con él (Philipp, 2007). Recientemente, Bofah, y Ntow (2017) hablan de auto-creencias para referirse a convicciones subjetivas y representaciones internas a las que el sujeto atribuye verdad, validez o aplicabilidad, generalmente estable y con un fuerte potencial cognitivo.

Durante la década de los setenta, algunos psicólogos, consideraban creencias y actitud un mismo constructo psicológico e íntimamente relacionados entre sí (Wyer, 1974), donde el aspecto cognitivo prima sobre el conativo y afectivo. Del mismo modo, otros psicólogos de la misma década entendieron creencias y actitud como parte de un todo. Rajecki (1982), por ejemplo, incluyó las creencias hacia un objeto, como uno de los tres componentes de actitud. Los otros dos serían el afecto y la evaluación del comportamiento destinado o dirigido hacia ese objeto.

Desde esta última consideración, desprendemos la importancia de estudiar las creencias, en un estudio sobre actitudes.

2.2.2 Tipología y Naturaleza de las Creencias

Una forma de aproximarse a las creencias es abordarlas desde su origen. En este sentido, Fishbein y Ajzen (1975) señalan tres tipos de creencias:

1. **Creencias descriptivas:** Son las que provienen de la observación directa y sobre todo de la experiencia, del contacto personal con los objetos; estas creencias se mantienen con un alto grado de certeza al ser validadas continuamente por la experiencia y suelen tener un peso importante en las actitudes de los individuos.

2. **Creencias inferenciales:** Son las que tienen su origen en relaciones previamente aprendidas o en el uso de sistemas formales de codificación; en cualquier caso, la base de la creencia inferencial es siempre algún tipo de creencia descriptiva. Inferimos que estas creencias podrían originar ciertas actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

3. **Creencias informativas:** Como su nombre indica, provienen de informaciones que proceden del exterior: otras personas, medios de comunicación, etc., observándose una fuerte influencia del medio social, en el surgimiento de creencias informativas.

En definitiva, las creencias tienen su origen en la experiencia, en la observación directa o provienen de informaciones, y a veces son inferidas de otras creencias. En la Figura 2.04, podemos observar una representación del origen de las creencias.

En cuanto a la naturaleza de las creencias, Llinares (1992) distingue los tres aspectos siguientes:

1. **Dominio**, definido como el “envoltorio” y los compromisos personales de la creencia establecida. Este componente se puede inferir del uso de afirmaciones que describen elecciones personales, decisiones y acciones (es decir, el contenido de la creencia).

2. **Razones** o argumentos que acompañan la elección de la creencia y relacionan las creencias y las acciones. En este componente se infiere del uso de los términos “por qué” y “cómo”, que explican la importancia de la creencia.

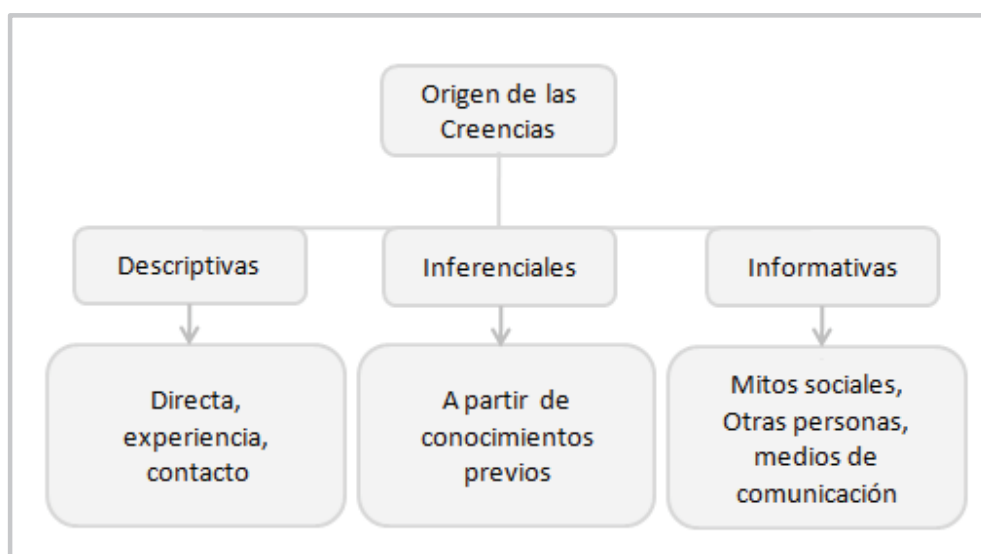


Figura 2.04: Representación del origen de las creencias

3. **Práctica** aplicada, que describe la transferencia individual de las creencias a la práctica. La utilización de este componente ayuda a describir las creencias individuales y a realizar las comparaciones entre los sistemas de creencias de los estudiantes.

Para finalizar esta delimitación conceptual creemos necesario incorporar los tres componentes que Pajares (1992) atribuye a las creencias:

- **Cognitivo**, relacionado con el conocimiento
- **Afectivo**, relacionado con los estados emocionales
- **Conductual**, que se activa en el momento de realizar la acción

En su trabajo Carrillo (1996) caracteriza las creencias del siguiente modo:

- Las creencias poseen diferentes grados de consciencia; pudiendo ser creencias inconscientes, preconcientes y conscientes.
- Las creencias están ligadas a situaciones.
- Algo es más conocimiento y menos creencia cuando menor papel desempeñan en él los afectos.
- Se debería hablar de creencias básicas, en lugar de hablar de creencias primitivas.

- Afectos, creencias y conocimiento son tres constructos de los que no se conoce bien cómo son sus relaciones (inclusiones o intersecciones).

Como se verá más adelante, estos tres componentes también se consideran para el estudio de las actitudes, lo que pone de manifiesto la necesidad de estudiar las creencias como entidades estrechamente vinculadas con las actitudes.

Una de las controversias no resueltas acerca de las creencias se debe a su relación con el saber. Parece haber una relación cíclica entre creencias y aprendizaje. Por ejemplo, las experiencias de aprendizaje de los estudiantes probablemente van a contribuir a sus creencias sobre lo que significa aprender matemáticas. A su vez, las creencias de los estudiantes sobre las matemáticas es probable que influyan en cómo se acercan a las nuevas experiencias matemáticas. Callejo y Vila (2003) exponen que la clásica diferenciación, desarrollada entre conocimiento y creencia radica en el carácter más objetivo de los conocimientos y más subjetivo de las creencias. Mientras estas últimas se pueden mantener con diferentes grados de convicción, los conocimientos están consensuados por un determinado grupo humano. A su vez, las creencias no siempre son fruto de un consenso, los conocimientos responden a unos criterios de verdad que no han de satisfacer las creencias.

En síntesis, las creencias son un tipo de conocimiento subjetivo referido a un contenido concreto sobre el cual versan. Tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el componente afectivo y están ligadas a situaciones. Aunque tienen un alto grado de estabilidad, pueden evolucionar gracias a la confrontación con experiencias que las pueden desestabilizar. Se van construyendo y transformando a lo largo de toda la vida.

2.2.3 Sistemas de Creencias

Al indagar en la literatura sobre creencias hay autores que utilizan el término “creencias” y otros utilizan “sistema de creencias”. Los que hablan de sistema de creencias más que de creencias aisladas lo hacen por considerar que una creencia nunca se sostiene con independencia de otras. Rokeach (1968) define sistemas de creencias como “una forma organizada psicológicamente, aunque no necesariamente lógica, de todas y cada una de las incontables creencias personales sobre la realidad física y social” (p. 2). No se trata por tanto de la suma de creencias, sino de una red organizada. Pehkonen y Törner (1996) las

imaginan como un plato de tallarines: si se tira de uno de ellos, posiblemente se acabará tirando de muchos más. Los sistemas de creencias constituyen una guía que ayuda a las personas a definir y entender el mundo, incluso a ellas mismas (Pajares, 1992).

Green (1971) afirma que la noción de sistema de creencias es una metáfora para examinar y describir cómo se organizan las creencias de un individuo. Se puede decir que el sistema de creencias de una persona se caracteriza por la forma en que cree y no tanto por lo que cree. Dos personas pueden tener las mismas creencias y distintos sistemas de creencias en consecuencia abordarán y desarrollarán de manera diferente una actividad matemática. Este mismo autor ha identificado tres dimensiones de los sistemas de creencias, de acuerdo con el modo en que están relacionadas entre sí dentro del sistema:

1. Algunas creencias se relacionan entre sí al modo de premisas y conclusión, por lo que puede hablarse de creencias primarias y derivadas. Su relación es cuasi lógica, distinta de los sistemas de conocimientos donde la relación es de tipo lógico. Una ampliación de este punto es la recogida por Flores (1998) quien considera que las creencias primarias o centrales son las que afectan a la identidad personal, están rodeadas por aquellas concernientes al mundo exterior, desde lo más inmediato a lo más lejano, en un segundo nivel se encontrarían las que afectan al pasado y en el tercer nivel se encontrarían los ideales o valores humanos, finalmente estarían las relacionadas con el conocimiento científico.

2. Las creencias se mantienen con diferente grado de convicción y distinta fuerza. En este sentido cabe hablar de su centralidad psicológica: las que se sostienen con mayor fuerza son centrales y las demás son periféricas.

3. Las creencias suelen mantenerse “enclaustradas”, sin someterse al contraste con el exterior. El contraste tiene más de confrontación defensiva que de apertura para su enriquecimiento o para su modificación.

Una creencia puede ser a la vez primaria y periférica o también derivada y central, ya que los conceptos de centralidad psicológica y de relación cuasi lógica son independientes el uno del otro.

2.2.4 Creencias y Educación Matemática

El creciente interés por el estudio de este aspecto del afecto en educación matemática, actualmente, radica en la influencia que se atribuye a las creencias epistemológicas como factores determinantes de la comprensión y la ejecución de tareas matemáticas (Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000).

En educación matemática, las creencias se encuentran centradas en un conocimiento concreto, en este caso los autores consideran su carácter subjetivo, su naturaleza, la relación que tiene con la afectividad y con el contexto. Schoenfeld (1983, 1985, 1988), plantea que las cuestiones sobre creencias ocupan un precario espacio intermedio entre los determinantes cognitivos y afectivos de la conducta matemática. Afirma que la cognición de las personas está modelada por su sistema de creencias que establecen el contexto psicológico dentro del cual son evaluados y controlados sus recursos “puramente cognitivos”; “la comprensión y los sentimientos de un individuo que modelan la forma en que conceptualiza y se implica en la actividad matemática” son sus creencias (Schoenfeld, 1992, p.358). En consecuencia, cumplen un papel importante en la cognición y “pese a que no constituyen necesariamente determinantes conscientes de la conducta de un individuo, se relacionan con los conocimientos y valores sobre uno mismo, las matemáticas, el entorno y las tareas” (Bermejo et al., 2000, p. 134). Las creencias concernientes a uno mismo pueden derivar en una nueva creencia sobre las matemáticas, por ejemplo, que solo pueden ser comprendidas y desarrolladas por personas especialmente inteligentes, lo que llevará al individuo a estudiarlas de manera pasiva, sin esperar que puedan ser dotadas de significado por ellos mismos; considerándose a sí mismos como meros consumidores de las matemáticas que reciben de otros. Esta consideración permite comprender que este tipo de creencias son en parte responsables de la aparición de actitudes personales hacia las matemáticas, entendiendo por personales aquellas creencias que el sujeto tiene sobre sí mismo.

Las creencias que un sujeto tenga sobre la naturaleza de las matemáticas (conceptos, procedimientos, estrategias, etc.), van a determinar cómo las desarrolle. Si el procedimiento utilizado en la resolución de un problema resulta erróneo o impreciso, se dificultará la adquisición y uso de otros conocimientos matemáticos. Por ejemplo, si se tiene la creencia

de que las matemáticas se basan en la memorización de conceptos, teoremas y estrategias, habrá un sentimiento de desorientación cuando olviden algún dato concreto.

Para McLeod (1992), las creencias se corresponden con experiencias y conocimientos subjetivos (imágenes) del estudiante o del profesor. No obstante, personas fuera del ámbito escolar, tienen también creencias sobre la matemática, ya sea por la presencia de esta ciencia en la vida cotidiana, o por la forma en que las aprendieron.

Dentro de este ámbito de estudio, las creencias se han relacionado constantemente con conceptos matemáticos y las concepciones matemáticas, pese a que las fronteras entre unos y otros a veces resultan poco claras.

Otras posiciones tienen en cuenta aspectos cognitivos (comprensión) y afectivos (sentimientos), así como la influencia que ejercen las creencias en el modo de “hacer matemáticas”. Según Gil et al. (2005), las creencias matemáticas son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo (basado en la experiencia), sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Las concepciones que se tienen como creencias conscientes son diferentes de las creencias básicas, que por lo general son inconscientes y cuya componente afectiva está más enfatizada. En consecuencia, se definen en términos de experiencias y conocimientos subjetivos del estudiante y del profesor de matemáticas.

Con respecto a la relación entre concepción y creencia, para algunos autores los términos son utilizados indistintamente como sinónimos. Thompson (1992) sostiene que las creencias son un tipo de concepciones, ya que define a éstas como “una estructura mental más general que encierra creencias, significados, conceptos, proposiciones, imágenes mentales y preferencias” (p.130). Para otros, los conceptos están efectivamente relacionados, pero no significan lo mismo. Ponte (1994), entiende las concepciones como “los esquemas subyacentes de organización de conceptos, que tienen esencialmente naturaleza cognitiva” (p. 199). En este sentido se reserva el término concepción para referirse a las ideas que tiene el individuo, asociadas a conceptos concretos. Mientras que creencias, las relaciona con las ideas que se tienen asociadas a actividades y procesos matemáticos, no circunscribiéndola sólo a ideas matemáticas, sino también a las que se tienen sobre el sujeto que realiza la actividad matemática y a las que se relacionan con el

proceso de aprendizaje. Ponte (1994) entiende las creencias como verdades personales e intransferibles, de cada individuo, que derivan de la experiencia o la fantasía y que poseen un componente afectivo y valorativo. Las creencias se van modelando según el tipo de actividades, más o menos estereotipadas, repetitivas o creativas, que se proponen en clase de matemáticas y que forman parte de la cultura escolar. Un papel importante, también lo juega la propia organización de los contenidos, a veces extremadamente compartimentada dentro de la misma matemática. Muchas veces las actividades matemáticas escolares olvidan el lado estético (que abordaremos en el apartado de los valores), lúdico o experimental de la matemática, la dimensión histórica y humana de esta ciencia (dimensión sociocultural), su aportación al desarrollo de la humanidad, su relación con otras ciencias y con el resto de la cultura.

Los diversos espacios de socialización como la familia, los grupos de iguales, los medios de comunicación, las actividades de tiempo libre, y los mitos sociales sobre esta ciencia, dan origen, refuerzan o contradicen las creencias sobre la matemática. En general la imagen social de la matemática es negativa, se presenta a menudo como una ciencia rígida, aburrida, mecánica, difícil, donde no cabe la creatividad, ni la estética ni el juego, lo que impide que los alumnos superen las dificultades que se les vayan presentando (Callejo y Vila, 2003).

El entorno cultural del aula tiene una fuerte influencia en el desarrollo de las creencias sobre las matemáticas, en este sentido Schoenfeld (1985) las responsabiliza de ser las causantes de ciertas conductas desadaptativas que muestra el estudiantado en la clase de matemáticas. Una muestra de estas conductas se relaciona con la creencia de que se hacen matemáticas, sólo en las clases de matemáticas y la forma de desarrollarla es única y exclusivamente como el profesor las ha enseñado. Hay investigaciones que han puesto de manifiesto que un número importante de profesores tiene la tendencia a concebir la matemática como una serie de procedimientos. Entienden la matemática como un conjunto de resultados, en la cual se hallan reglas, procedimientos y herramientas sin una vinculación teórica ni práctica determinada (Santos Trigo, 1993). Este hecho resulta de gran importancia, dado que nuestro trabajo intenta dar una señal de que los aspectos socioculturales de la educación matemática (en este caso, la cultura de la clase en Chile y la serie de situaciones que ahí se producen), son elementos a tenerse en cuenta en el momento

de enseñar las matemáticas y sobre todo cuando se desarrollan planes de formación inicial del profesorado.

2.2.5 Creencias y Resolución de Problemas Matemáticos

La resolución de problemas es tarea científica y una potente actividad de enseñanza y aprendizaje (Castro, 2008). Las situaciones problemáticas juegan un importante papel en la enseñanza de las matemáticas (Ernest, 1988), ya que requerirán del alumno un pensamiento creativo para enunciar conjeturas, aplicar de manera razonada la información, descubrir y, en general, construir su conocimiento. De esta manera se supone que el conocimiento que adquiera el estudiante será realmente significativo, pero que puede verse distorsionado si el profesor que imparte la clase es poseedor de creencias o un sistema de creencias relativos a que las matemáticas y su aprendizaje se reducen a la memorización de fórmulas y algoritmos (Barrantes, 2008).

Silver (1985) ha argumentado que las investigaciones de sistemas de creencias representan un prometedor cambio de dirección en investigaciones sobre resolución de problemas y Schoenfeld (1985) considera a los sistemas de creencias del individuo como una piedra angular de los enfoques investigativos que trabajan la resolución de problemas. Por su parte McLeod (1989a) advierte que la relación entre los sistemas de creencias y los factores afectivos en la resolución de problemas requiere de un enfoque teórico más amplio y más antropológico que la mayoría de los investigadores de la educación matemática están dispuestos a asumir, y que ese enfoque toma su tiempo para desarrollarse. Sostiene que, al hacer recomendaciones sobre la forma de enseñar la resolución de problemas en el aula real, “se debe tener en cuenta que las creencias afectan e inciden en la forma en que los estudiantes las aprenden, por lo que el estudio de este constructo requiere un análisis más profundo de lo que ha recibido hasta ahora” (p. 32).

2.2.6 Síntesis

En el apartado dedicado a creencias hemos visto que durante la Edad Media el concepto fue relacionado con el concepto de fe y cualquier intento de racionalizarlo resultó inútil, dado que siempre el constructo terminó encadenado al concepto la fe.

Por su parte, el uso del término en psicología es tan relativo que puede llevar a confundirlo con el de actitud, que es otro de los descriptores del dominio afectivo, el que concita nuestro interés investigativo y del que nos ocuparemos más adelante.

A partir de los últimos años ochenta, se ha desarrollado abundante investigación en el ámbito de la educación matemática que han abordado las creencias, bajo el supuesto que éstas ejercen gran influencia en el aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, la necesidad por depurar el concepto ha llevado a los investigadores a diferenciar creencias, de conocimiento y concepciones. Si bien es cierto, entre conocimiento y los otros dos elementos mencionados, pareciera haber consenso en las diferencias, la realidad indica lo contrario. Mientras las creencias son subjetivas, el conocimiento se destaca por su objetividad social. Por su parte, las concepciones forman parte de las creencias, pero competen sólo las ideas que tienen los sujetos a conceptos concretos.

Hemos abordado también las creencias desde sus orígenes, indicando que se generan en la sociedad y en el medio social en que el individuo se desenvuelve; influyen por tanto en su desarrollo, la familia, los amigos, la escuela, etc. Finalmente, mostramos que las creencias se pueden clasificar en tres tipos según su origen: descriptivas, inferenciales e informativas.

Concluimos que las creencias son un tipo de conocimiento subjetivo referido a un contenido concreto sobre el cual versan; tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el afectivo y están ligadas a situaciones. Aunque tienen un alto grado de estabilidad, pueden evolucionar gracias a la confrontación con experiencias que las pueden desestabilizar: las creencias se van construyendo y transformando a lo largo de toda la vida.

Finalmente hemos observado que las creencias tienen una estrecha relación con nuestro foco de investigación, las actitudes. Destacamos que a partir del estudio de las creencias podemos determinar aquellas actitudes que manifiestan los individuos sobre aspectos personales, relacionados con las apreciaciones que tiene de sí mismo como aprendiz de matemáticas.

2.3 VALORES

En el desarrollo de este apartado precisamos y delimitamos el término valor de acuerdo a la definición y descripción que del mismo hacen diferentes autores que lo estudian, desde la

filosofía, psicología y educación matemática. Profundizamos en aquellos aspectos que muestran la relación entre este descriptor y las actitudes.

2.3.1 Delimitación Conceptual Del Término Valor

La cultura es un sistema organizado de valores que se transmite a sus miembros tanto formal como informalmente (Bishop, FitzSimons, Seah y Clarkson, 2001) Se podría decir que cualquier actividad humana, pensamiento o idea, sentimiento, emoción, que promueve el autodesarrollo de un individuo, constituye un valor (Pathania, 2011). La conceptualización de “valor” no ha sido unánime. La falta de unanimidad puede deberse a que normalmente para dicha conceptualización los diferentes autores se basan en el contexto de uso de la expresión valor, lo que produce que una sola definición puede no adaptarse a las muchas situaciones que surgen con respecto a los valores Tapsir Azis y Pa (2017).

De acuerdo con la RAE, el término valor se relaciona con la “cualidad que poseen algunas realidades, consideradas bienes, por lo cual son estimables. Los valores tienen polaridad en cuanto son positivos o negativos, y jerarquía en cuanto son superiores o inferiores”.

En Moliner (2012) el concepto valor ofrece varias acepciones, de las cuales destacamos dos. La primera de ellas se refiere a la "cualidad de las cosas que valen, o sea, que tienen cierto mérito, utilidad o precio" (p. 1029), definición que permite contextualizar valor a una serie de situaciones de la vida diaria. En la quinta acepción, la autora se refiere a valor (pl.) como "principios morales, ideológicos, etc., que condicionan el comportamiento humano" (p. 1029), definición que se relaciona más con nuestros propósitos de considerar los valores como un descriptor más del dominio afectivo y con la condición conativa (comportamental) de las actitudes.

En su diccionario de filosofía, Ferrater (1982) recoge un amplio estudio acerca del valor, sobre la teoría de los valores con sus diferentes posturas y sobre diversos autores que han estudiado el tema. Finalizamos el presente apartado con algunas de las ideas que presenta y autores que cita.

El término valor tiene un significado económico cuando se refiere al precio de una mercancía, significado que se le ha asignado desde siempre. Otros significados están

ligados a la de selección y preferencia. Se usa con frecuencia unido a moral, como hace Kant. Algunas teorías filosóficas antiguas que consideraron valor equiparan “el valor” con “el ser verdadero”. Se destaca la posición de Nietzsche, que interpretó las actitudes filosóficas no como posiciones del pensamiento ante la realidad, sino como la expresión de actos de preferir y preterir (excluir), lo que posteriormente llamó *teoría de los valores*. Para él fueron tan importantes los valores, que los descubrió como el fundamento de las concepciones del mundo y de la vida, las cuales consistían en la preferencia por un valor, más bien que en la preferencia por una realidad.

Para Prieto Figueroa (1984) todo valor exige de la existencia de algo (cosa o persona) que lo posee y de un sujeto que lo aprecia o descubre, sin embargo, señala que no sería ni lo uno ni lo otro debido a que los valores no tienen existencia real, más bien están adheridos a los objetos que lo sostienen. En este mismo sentido Cembrano (1994) señala que

el valor se concibe como aquel bien que el hombre ama y que descubre en cuanto le rodea, como merecedor de estima. (...). Intentaría definirlos como universales o estándares que se van expresando históricamente a través de una acumulación de experiencias significativas para los hombres y mujeres. Tienen una dimensión trascendente: apuntan más allá de la persona misma. (p.12)

La axiología, que es una rama de la filosofía, estudia como las personas determinan el valor de las cosas.

Desde sus investigaciones axiológicas Scheler (1980) señala, (aunque no las comparte ya que considera que los valores son aprehendidos por una intuición emotiva), tres tipos de teorías de los valores:

a) Teorías platónicas del valor, las cuales sostienen que el valor es algo totalmente independiente de las cosas, algo en que las cosas valiosas están fundadas, de tal manera que un bien lo es solo por el hecho de participar de un valor situado en una esfera metafísica, incluso mitológica. Así los valores serían entidades ideales, pero de una idealidad *existente*;

b) Teoría Nominalista del valor, para esta teoría el valor es relativo al hombre o a cualquier portador de valores, es algo subjetivo fundado en el agrado o desagrado, en la atracción o la repulsión. De esta forma se entiende el valor como un ente subjetivo relacionado con el agrado o desagrado; en el deseo o repugnancia; en la atracción o

repulsión. Todas ellas vinculadas al valor, pero que no pueden constituir la esencia última del valor. Los valores consisten en tal caso en el hecho de que un objeto considerado valioso produzca agrado, deseo, atracción, etc., y no en el hecho más significativo, de que el agrado, el deseo, etc., sobrevengan a causa del carácter valioso del objeto;

c) *Teoría de la apreciación del valor*, muy relacionada con el nominalismo ético, por su negación de la independencia de los fenómenos estimativos éticos, pero distinta del mismo por el hecho de afirmar que la apreciación de un querer, de un obrar, etc., no encuentra en los actos un valor que esté puesto por sí mismo en ellos ni tampoco tiene que regirse aquella apreciación por el valor, sino que el valor moral está dado tan sólo en, o mediante aquella apreciación, cuando no es producido por ella.

Según Scheler (1980), la axiología desarrollada por Hartmann, entre los años 1930 y 1973, se entiende como el sistema formal para identificar y medir los valores, y en donde la estructura de valores de una persona, es la que le brinda su personalidad, sus percepciones y decisiones.

Se puede concluir que pese a que el estudio de los valores, como tal, es considerado relativamente reciente en la filosofía, éstos están presentes desde el inicio de la humanidad. Para el ser humano, siempre han existido cosas valiosas como el bien, la belleza, la felicidad, etc., no obstante, el criterio para asignar ese valor ha variado a través del tiempo. Los valores tienen alta estima por la sociedad particular en la que vive una persona (Pathania, 2011). Es posible que las personas valoremos de acuerdo con criterios estéticos, costumbres sociales, principios éticos, por el costo económico, la utilidad, el bienestar, el prestigio o el placer.

Los valores adquieren significado y alcance en sí mismos a partir de los cambios y transformaciones culturales y sociológicas a lo largo de la historia. Surgen con un significado especial en una época determinada, cambian y desaparecen cuando los procesos históricos son diferentes (McDonald, 1989). Así, por ejemplo, la estética, la virtud y la felicidad no podrían ser jerarquizadas y valoradas en la sociedad actual, cómo en su momento lo hicieron los egipcios, griegos o romanos en los albores de nuestra civilización. Es justamente el significado social que se atribuye a los valores uno de los factores que influye para diferenciar los valores tradicionales, aquellos que guiaron a la sociedad en el

pasado, generalmente referidos a costumbres culturales o principios religiosos, y los valores modernos, los que comparten las personas de la presente sociedad. Los valores reflejan la actitud personal, juicios, decisiones y elecciones, comportamiento y relaciones, sueños y visión. Estos valores influyen en los pensamientos, sentimientos y acciones y guían a hacer las cosas de manera correcta (Pathania, 2011).

2.3.2 Valores y Educación Matemática

Desde la visión socio-educativa, los valores son considerados referentes, pautas o abstracciones que orientan el comportamiento humano hacia la transformación social y la realización de la persona. Son guías que dan determinada orientación a la conducta y a la vida de cada individuo y de cada grupo social. Blomm (1984) plantea que, las personas tenemos la tendencia a valorar todo tipo de cosas y eventos. Algunas de estas valoraciones logramos almacenarlas en nuestra memoria a largo plazo. Por ejemplo, somos capaces de relacionar un objeto, un evento y un momento determinado con el afecto que interviene en dicha relación. Es decir, si el recuerdo que tenemos de tal objeto, evento y momento, nos evoca felicidad, alegría, odio, etc. y la memoria vuelve a evocar la sensación original, reafirmaría su valoración, lo que no ocurriría si ésta evoca otros afectos, dando paso a una revaloración de dicha situación.

Los valores en la educación matemática son cualidades afectivas profundas que la enseñanza de las matemáticas fomenta y son un componente crucial del entorno afectivo del aula de matemáticas (Bishop, 2005).

Seah, Bishop, Fitzsimons y Clarkson (1999) mostraron preocupación por diferenciar los valores de las matemáticas y de los valores de la educación matemática, de aquellos relacionados con la educación en general y los de índole más global, como los sociales, ecológicos, morales, etc. Destacan el hecho de que no son incompatibles, tanto así que pueden influir en los sistemas de valores personales de los docentes de matemáticas (Pritchard y Buckland, 1986).

La escuela y los educadores, consciente o inconscientemente, transmiten unos determinados valores (Agustín, 1997). Este autor recoge los siguientes tipos de valores del sistema educativo:

Físico-corporales. El cuerpo, el desarrollo armónico y equilibrado, la salud.

Intelectuales. Cultura, saberes, conocimientos, información: Hábitos y técnicas de trabajo intelectual. Comprensión y expresión a través del lenguaje y otros medios. Cualificación técnico-profesional-científica. Sentido crítico, creativo y autónomo del pensamiento y la expresión.

Valores sociales. La socialización (capacidad para vivir en grupo). La comunicación y la apertura. La convivencia democrática. La tolerancia unida al sentido crítico. El respeto al pluralismo y a la diversidad. La participación social y la cooperación ciudadana. La solidaridad y el trabajo en equipo. La igualdad, la libertad, la paz. El bienestar individual y colectivo. La justicia y el respeto a los derechos y justas aspiraciones de los demás.

Valores estéticos. Sensibilidad estética. La creatividad. Expresividad personal.

Valores afectivo-caracterológicos. Autoestima positiva. Autonomía personal. Responsabilidad y sentido del deber. Planificación y organización del tiempo. Análisis crítico. Análisis y definición de los propios intereses. Capacidad para sentir, expresarse y actuar por propia iniciativa.

En relación con los valores de la educación matemática, o sea, los que se presentan en la sala de clases de matemáticas, Bishop (1996) distingue tres grandes grupos:

Valores Matemáticos, se relacionan con la epistemología de las matemáticas como disciplina. Bishop (1988b), propone tres pares de valores complementarios entre sí:

- Racionalismo/Objetismo
- Control/Progreso.
- Misterio/Apertura.

Valores de la Educación Matemática. Se relacionan con las normas institucionales y curriculares de la escuela en que las matemáticas se enseñan.

Valores de la Educación. Se refieren a los valores que generalmente se espera que enseñen o inculquen los profesores de matemáticas a sus alumnos. La Tabla 2.1, expone la clasificación de los valores diseñada por Bishop (1999).

Tabla 2.01: *Clasificación de Valores de Bishop.*

Significado de Valor	Valores matemáticos (Bishop, 1999)	Valores de la educación Matemática
Una norma.	Racionalismo	Precisión.
Algo que vale la pena considerar.	Objetivismo	Claridad.
Un principio por el cual vivimos.	Control	Conjetura.
	Progreso	Coherencia.
Una norma por la cual juzgamos lo que es importante.	Misterio	Efectividad.
	Apertura.	Organización.
Algo a lo que aspiramos. Cualidades que se pueden ajustar.		Trabajo eficiente.
		Disfrute.
		Flexibilidad.
		Apertura de espíritu.
		Persistencia.
		Trabajo sistemático

Gómez-Chacón (2005) amplía la lista de seis valores matemáticos recogidos por Bishop, a siete, agregando *estética matemática*, y los describe de la siguiente manera:

Espíritu de la racionalidad: Se relaciona con la importancia de la razón y en dónde el racionalismo ha sido uno de los principios rectores del desarrollo matemático. Se enfatiza que la racionalidad requiere de la explicación, de la abstracción y de la teorización, elementos que constituyen en su conjunto los valores que permiten hacer matemáticas, comprenderlas y aplicarlas al vivir diario.

Objetivismo: Busca caracterizar una visión del mundo dominada por imágenes de objetos materiales. Intenta explicar las ideas sobre los objetos. En este sentido, la abstracción, tan fuertemente trabajada en las clases de matemáticas, debiera desarrollarse mediante la posibilidad de convertir en objetos dichas abstracciones, permitiendo de esta forma que puedan trabajarse con mayor precisión. Así como el racionalismo pone énfasis en la lógica del razonamiento, “el objetivismo da a las matemáticas la base intuitiva para la búsqueda de los átomos del razonamiento” (Gómez-Chacón, 2005, p 291).

Sentimiento de control y de seguridad: Tiene que ver con aspectos más afectivos y de sentimientos. Toda vez que las matemáticas logran entenderse y dominarse, provocan en el individuo fuertes sentimientos de seguridad, control y dominio.

Sentimiento de progreso: Está relacionado con los sentimientos de crecimiento, desarrollo y cambio cuando el estudiante verifica que lo desconocido se puede llegar a conocer. Por ejemplo, cuando se trabaja la operatoria con los números negativos, los resultados pueden no ser los esperados, o lo que el estudiante hasta ese momento considera lógico. Mediante el aprendizaje de las reglas, teoremas y leyes que rigen las matemáticas, el estudiante comprende que este aparente caos, encuentra una lógica adecuada dentro de las matemáticas, las comprende y éstas le vuelven a ofrecer sentimientos de seguridad, incluso mayor a los que percibía con anterioridad.

Misterio y búsqueda de la verdad. Apunta a uno de los rasgos de generosidad que se dan en el trabajo matemático, ya que al existir verdades que pueden ser obtenidas por cualquier persona, mediante un adecuado procedimiento, se da paso del misterio a la necesidad de buscar y encontrar las verdades que nos ofrecen las matemáticas.

Apertura: Se relaciona con la posibilidad de que las verdades matemáticas están abiertas al examen de cualquier persona. Esto no quiere decir que puedan depender de cada individuo, más bien, que las verdades, al ser demostrables y comprobables, cada persona tiene la posibilidad de acreditar por sí mismo dicha verdad, generando en dicha persona un sentimiento de apertura.

Estética matemática. Va en directa relación con los elementos estéticos de los adecuados procedimientos que permiten solucionar un problema matemático. Kline (1962) sostiene que la estética es uno de los diversos elementos que dan dirección a la actividad matemática, en donde las consideraciones prácticas, científicas, filosóficas y artísticas sobre lo que conlleva el deseo ante el reto intelectual, permiten hacer matemática y sobre todo apreciar su belleza.

Investigaciones desarrolladas por FitzSimons, Bishop, Clarkson y Seah (2001), en relación con los valores que se trabajan en la clase de matemáticas, mostraron que a la hora de asumir esta realidad, los docentes manifestaban expresamente que los valores relacionados con la creatividad, desarrollo de pensamiento lógico, etc., estaban siempre por encima de

aquellos que establecen que las matemáticas pueden significar una posibilidad de movilidad social o de acceder a carreras profesionales diversas. Poniendo de manifiesto que los profesores tienden a jerarquizar estos valores, dando mayor calificación a los relacionados con los de la educación matemática, por encima de los de la educación y los de la matemática misma.

Los valores educativos de las matemáticas están relacionados, con el tipo de valores en el aula de matemáticas que incluyen entre otros: normas y prácticas de enseñanza de las matemáticas escolares recomendadas por el profesorado de matemáticas y los libros de texto, creencias sociales y posiblemente la filosofía de la escuela. Se espera que los estudiantes de matemáticas muestren estos valores tanto en el desenvolvimiento diario de clase como fuera del aula (Liman, Salleh y Abdullahi, 2013).

2.3.4 Síntesis

En este apartado hemos intentado precisar el constructo valores a partir de diferentes áreas. Como se ha observado, es en la filosofía en general y en la axiología en particular, dónde encontramos los elementos que nos han permitido desarrollar teóricamente el concepto y comprenderlo desde las investigaciones que se han realizado en el área de la didáctica de las matemáticas.

Compartimos la definición de valor que nos entrega la axiología, en el sentido de que los valores serían una cualidad que otorga significado a los aspectos éticos y estéticos de las cosas, lo que permite que las cosas sean estimadas en sentido positivo y negativo. Cabe destacar que, en la definición, asumimos que todo valor supone la existencia de una cosa o persona que posee dicho valor, que lo aprecia o descubre; no obstante, los valores no tienen existencia real, son más bien entes adheridos a los objetos que los sostienen.

Hemos visto que para poder identificar en “algo” un valor, ese algo debe poseer algunas características, y que estas serán independientes de la cultura en que se desarrollen los valores. Lo destacamos ya que hemos dicho también que los valores tienen sentido y existencia en una cultura y tiempo determinados. Así, la durabilidad, integralidad, flexibilidad, satisfacción, polaridad, jerarquía, trascendencia, dinamismo, aplicabilidad y complejidad son las características que permitirán definir un valor.

En educación matemática, muchos se han resistido a considerar los valores como parte de ellas. Existe consenso arraigado en la comunidad matemática de que esta área de conocimiento es una de las más independientes de valores. No obstante, hemos observado, a través de diferentes investigaciones, que las matemáticas son portadoras de valores, y que dichos valores, no solo se relacionan con la misma ciencia, van más allá de ella y abarcan también valores educativos de la educación matemática.

Al revisar la literatura relacionada con los valores, se puede inferir, que uno de los aspectos más complicados de trabajar los valores en las clases de matemáticas radica en el desconocimiento de los profesores de qué valores se deben trabajar, cómo hacerlo y si al determinarlos, son finalmente los que se enseñan.

El constructo está en pleno proceso de elaboración y desarrollo, en la medida que se sigan realizando investigaciones en este sentido, el constructo podrá seguir delimitándose con mayor prolijidad.

Finalizamos comentando que la comunidad científica acepta que los valores, creencias y actitudes están dialécticamente relacionados (Krathwohl, Bloom y Masia, 1964; McLeod, 1992; Raths, Harmin, y Simon, 1987), por lo que en investigaciones como la nuestra, cuyo énfasis está puesto en las actitudes, nos obliga a entenderlas en dependencia de los demás descriptores del dominio afectivo.

2.4 EMOCIONES

En este apartado precisamos y delimitamos el término emoción de acuerdo a la definición y descripción que hacen de él diferentes autores que lo estudian, desde la filosofía, psicología y educación matemática. Al igual que en los apartados anteriores, buscamos en las emociones aquellos elementos que inciden y tienen influencia en la generación de las actitudes.

2.4.1 Delimitación Conceptual del Término Emoción

Desde la filosofía, el término emoción está estrechamente vinculado a los sentimientos. En algunos casos se consideran constructos similares y en otros, las emociones son vistas como parte de los sentimientos. También el concepto de emoción (relacionado con

afectividad), está relacionado con el de *pasión*, en el que se describe la emoción como una “agitación del alma, del espíritu y de la mente” (Ferrater, 1982, p. 914). La diferencia entre emoción, pasión y sentimiento está dado por el grado de intensidad, en dónde las emociones son apreciadas como más fuerte que los sentimientos, pero más débiles que las pasiones. Para Aristóteles (citado en Ferrater, 1982), las emociones son una de las tres clases de cosas que se encuentran en el alma y hacen que ésta se sienta *agitada y movida*. Esta sensación de movimiento y agitación del alma ha llevado a muchos filósofos a discutir sobre el papel que juegan las emociones en la vida del ser humano. Hay corrientes que proclaman la búsqueda de una cierta armonía de las emociones; otras en cambio creen que deben cultivarse sólo las emociones que causan alegría o placer y que independiente del tipo de emoción, deben experimentarse con moderación; hasta los que creen en el descarte y supresión de la emoción. Esta última corriente filosófica (estoica), considera la emoción como una perturbación innecesaria del ánimo, que termina por arruinar la serenidad que acompaña a la racionalidad, considerando entonces a la emoción como opuesta a la razón.

Las investigaciones que se han realizado en emociones hasta la década de los ochenta no logran ponerse de acuerdo respecto al origen de la emoción. Para algunos, el origen de las emociones podría darse desde los eventos fisiológicos (músculos tensos, sudores, etc.); por el contrario, otros sostenían que las emociones son vistas como el resultado del pensamiento. Mandler (1984) teoriza respecto a esta controversia y sostiene que la fuente de las emociones puede ser tanto fisiológica como mental debido a que surgen, se desarrollan y evolucionan con la finalidad de acompañar al individuo para que habite un ambiente primitivo salvaje, peligroso e incivilizado. Toda (1982) argumenta que el ser humano, en la actualidad vive en otro tipo de ambiente, por lo que esas emociones estarían fuera de lugar, ya que pertenecerían a otras situaciones de vida. Wald (1978) sostiene que parte de nuestra herencia emocional animal sería inapropiada para la vida civilizada, pone como ejemplo algunas emociones violentas, entre las que destaca el dolor, el miedo y la cólera, emociones que, según este autor, estarían fuera de lugar en el presente. Mandler (1989a), critica esta postura al sostener que Wald olvida que dentro de las emociones violentas, existen aquellas relacionadas con las pasiones positivas (júbilo, amor, éxtasis, lujuria, etc.), preguntándose si estas emociones estarían también fuera de lugar.

Conceptualmente la emoción está fuertemente influenciada por la perspectiva teórica que asume el investigador. Para Gómez-Chacón (1997), cualquier intento de revisar la producción científica en torno a las emociones produce dispersión y numerosos conflictos, algunos de ellos vinculados con la complejidad de la perspectiva teórica desde donde se estudie la emoción, y otros, por la diversidad de perspectivas que la abordan.

Aunque los investigadores no han llegado a un acuerdo sobre lo que quieren decir con emociones, hoy está de acuerdo en ciertos aspectos. Principalmente, las emociones se ven en conexión con objetivos personales: codifican la información sobre el progreso hacia los objetivos y posibles bloqueos, así como sugerir estrategias para superar obstáculos. También se considera que las emociones involucran una reacción fisiológica, distinta de la cognición. En tercer lugar, las emociones también se consideran funcionales, es decir, tienen un papel importante en el afrontamiento y la adaptación humanos (Hannula, 2006). Actualmente existe el acuerdo general de que las emociones están constituidas por la interacción dinámica de tres procesos: procesos fisiológicos que regulan el cuerpo, experiencias subjetivas que regulan comportamiento y procesos expresivos que regulan la coordinación social (Hannula, 2006; Op't Eynde, De Corte y Verschaffel, 2006).

Se distingue entre cualidad e intensidad emocional. La cualidad hace referencia al tipo de emoción y está relacionada con la experiencia o situación que provoca la emoción y con el significado que el sujeto otorga a dicha situación (por ejemplo, agradable o desagradable). La intensidad emocional se refiere al grado de activación fisiológica que acompaña a la reacción emocional, o al grado de expresión que alcanza dicha respuesta emocional, o a la fuerza con que experimentamos dicha emoción (Fernández-Abascal y Cano-Vindel, 1995).

Goldin (2014) recoge una serie de clasificaciones, algunas realizadas por autores anteriores indicando que se ponen etiquetas a las emociones como: emociones positivas (por ejemplo, curiosidad, entusiasmo, fascinación, amor, placer, orgullo, satisfacción, etc.); emociones negativas (por ejemplo, enojo, ansiedad, aburrimiento, miedo, frustración, odio, humillación); algunas más difíciles de clasificar (por ejemplo, sorpresa). En su trabajo, Pekrun, Goetz, Frenzel, Barchfeld y Perry (2011) incluyen ítems relacionados con el disfrute, el orgullo, la ansiedad o el miedo la vergüenza, la ira, el aburrimiento y la desesperanza. Por su tendencia algunos ítems que miden la tendencia positiva (ej., el

interés, el afán), la tensión (que implica nerviosismo, ansiedad, preocupación), frustración, simpleza, enojo, aburrimiento, desprecio, alegría/placer, orgullo y otras emociones y comportamientos relacionados; otros relacionados con ira, miedo, alegría, tristeza, disgusto y sorpresa. Según sea la dimensión de la emoción Goldin (2014) indica que puede ser leve (por ejemplo, preocupación) o intensa (por ejemplo, pánico). Según su nivel de activación puede ser positivamente muy activa (ej., afán) o negativamente activa (ej., aburrimiento). Puede ser profunda por ser de gran importancia para el individuo, o tener solo un significado fugaz.

2.4.2 Relación Cognición y Emoción

En una revisión sobre cognición y emoción, Fernández-Abascal y Cano-Vindel (1995) señalan que en los pasados años 60 surgen los que se pueden considerar primeros modelos cognitivos de la emoción. Estas teorías tienen en común el señalar que un requisito importante para que surja una emoción es la existencia de actividad cognitiva. Sin embargo, difieren en muchas otras cosas: Por ejemplo: no se ponen de acuerdo en qué procesos cognitivos concretos conducen a una reacción emocional, ni qué parámetros de la emoción están determinados por la actividad cognitiva y cuáles no.

Recogemos a continuación algunas teorías en relación a la perspectiva de la interrelación cognición – afecto, las que aportan otros antecedentes en la delimitación conceptual del constructo emoción:

- **Teoría de la cognición y arousal.** Esta teoría tiene su base en los estudios de James (1884) y Lange (1885) y proponen que las emociones serían la experiencia afectiva de una conducta refleja, ponen énfasis en el papel indiferenciado de la activación fisiológica (arousal) para la producción de una emoción. Indican que los cambios corporales son condición necesaria y suficiente para que se dé una emoción. Estos cambios corporales tienen como característica un patrón de reacción visceral que denominan *especificidad psicofisiológica*. Sin embargo, no hay consenso en el origen de la activación, algunos la consideran autonómica o periférica; otros central o cortical y para otros se relacionaría con una activación conductual. Entre los autores que desarrollan esta teoría encontramos a Mandler (1984), Clark (1982), Fiske (1982), Isen (1984), Schachter y Singer (1962), Cannon (1927) y Zuckerman (1974).

- **Teoría de sistemas separados.** Esta teoría sigue la línea de Darwin (1872), la emoción y la cognición serían fundamentalmente diferentes y como resultado de distintos mecanismos. Plantean que las expresiones emocionales no son aprendidas, y que van desde emociones básicas a otras consideradas complejas. Sostienen que las emociones pueden operar independientemente de cualquier proceso cognitivo, tanto es así que Zajonc (1980), presenta las características que permiten diferenciar el sistema cognitivo del afectivo: controlabilidad, intensidad, bases físicas, verbalizaciones, implicaciones del yo, e influencia del contexto. Los principales autores de esta teoría son Ekman (1984), Izark (1984), Plutchik (1984), Tomkins (1984), Zajonc (1980).
- **Teorías cognitivas de sistema único.** Estas teorías descartan que la activación fisiológica sea necesaria para la producción de la emoción, ya que la consideran como una consecuencia postcognitiva de una serie de procesos cognitivos tales como: la evaluación de una situación y cómo el individuo lo afronta; atribución de causalidad (a la que nos referiremos más adelante); evaluación de expectativas y de conformidad con las normas sociales; representaciones perceptivas; evaluación de expectativas y objetivos y; evaluación del mundo en función de los intereses propios. Sostienen además que la actividad cognitiva determina la cualidad de la emoción y que la sensibilidad al contexto y las diferencias individuales del individuo, serán también determinantes de la emoción.

2.4.3 Emoción y Educación Matemática

A mediados de los años ochenta del siglo pasado y en medio de la discusión teórica sobre el origen de las emociones y de la importancia de estas en la vida moderna, este constructo comienza a recibir atención desde la investigación en educación matemática. Los trabajos de McLeod (1985) y Silver (1985) ponen de manifiesto la importancia de entender la influencia que ejercen las emociones en el rendimiento en resolución de problemas matemáticos, a la vez que enuncian la relación que ésta tendría con otros constructos del afecto (como actitudes y creencias). Mandler (1984) ya había insistido en articular emociones y creencias, dado que éstas últimas entregarían una parte importante del contexto dentro del cual se desarrollan las respuestas actitudinales y emocionales hacia la educación matemática.

Desde las perspectivas teóricas, Mandler (1989a), reduce a sólo dos los aspectos teóricos del fenómeno emocional:

- **Teorías Fundamentalistas:** Explican que las emociones se comprenden como parte de una serie de patrones, destacando los de conducta, de comportamiento, de experiencia y actividad neuronal. Ubican su origen en las ideas darwinistas.
- **Teorías Cognitivas y Constructivistas:** Consideran la experiencia emocional como resultado de un análisis cognitivo y de una respuesta fisiológica, que tendría su origen en el Sistema Nervioso Autónomo. Se basan en las ideas Jamesianas.

Para Gómez-Chacón (1997), las investigaciones efectuadas en educación matemática y emoción que adhieren a las teorías fundamentalistas han ido con el tiempo quedando relegadas, observándose un claro dominio de las tendencias constructivistas y cognitivas o socio-cognitivas. Explica, que existirían diferencias entre las constructivistas y las cognitivas las que estarían dadas por la forma de conceptualizar la naturaleza de la emoción, en la importancia que se le asigna a la estructura social y cultural en la determinación del estado afectivo, y en la diferencia que establecen entre la concepción de la emoción como estado o como acto.

Con la finalidad de seguir delimitando conceptualmente el constructo emoción y su relación con la educación matemática, nos detendremos en estas dos tendencias teóricas, comenzando con la tendencia cognitiva, para luego ocuparnos de la tendencia constructivista.

2.4.5 Tendencia Cognitiva que explica la Influencia de La Emoción en la Educación Matemática

Respecto a la tendencia cognitiva, se destacan dos teorías que nos interesa profundizar. Una de ellas es la planteada por Mandler y la otra, por Weiner.

- **Teoría de Mandler.**

Mandler (1984, 1985, 1988, 1989b), considera que la experiencia emocional proviene de dos conjuntos de factores: la activación del sistema nervioso autónomo (arousal) y la evaluación cognitiva, que determinará la cualidad de la emoción. Para este autor la emoción es una interacción compleja entre sistema cognitivo y sistema biológico. En esta

interacción, la activación (arousal), se produce por la interrupción y/o discrepancias entre pensamientos y acciones (Mandler, 1984). En consecuencia, la frustración o no confirmación de una expectativa o plan trazado, o bien, la no finalización de algo ya iniciado es lo que permitirá la activación del Sistema Nervioso Autónomo. Al generarse la activación interviene entonces, el sistema cognitivo, que definirá la cualidad de la emoción.

Para Mandler (1985), existen tres fuentes de evaluación cognitiva:

- a. Evaluaciones innatas (ej., preferencia por un sabor determinado, dulce, amargo, etc.)
- b. Evaluaciones adquiridas culturalmente (ej., la moda)
- c. Evaluaciones de base estructural (ej., preferencia por lo conocido frente a lo desconocido).

Producto de estas evaluaciones, el individuo emitirá juicios de valor, positivos o negativos, relacionados con los valores y deseos propios, con ello, se desencadenarán las consecuencias secundarias de dichas evaluaciones, las que le otorgará a la emoción la cualidad y contenido subjetivo de la misma. A su vez, la activación fisiológica, aportará a la emoción su intensidad y reflejo corporal (Mandler, 1984, p. 172).

En síntesis, el modelo de Mandler se puede representar como lo muestra la Figura 2.05:

Mandler (1989a) es claro en señalar que el proceso de aprendizaje es, en sí mismo, un creador de discrepancias e interrupciones y pone como ejemplo la producción del error como suceso inesperado y las reacciones evaluativas que éstos generen en los estudiantes. Llama a la comunidad educativa a entender “cómo el afecto y el aprendizaje se relacionan, cómo interactúan y cómo su inevitable simbiosis puede ser puesta a disposición del estudiante y de nuestra sociedad” (Mandler, 1989a, p. 17).

El autor destaca en su teoría que algunas emociones se manifestarán transculturalmente como el miedo, el orgullo, etc., y otras van a depender de las características individuales y culturales del individuo.

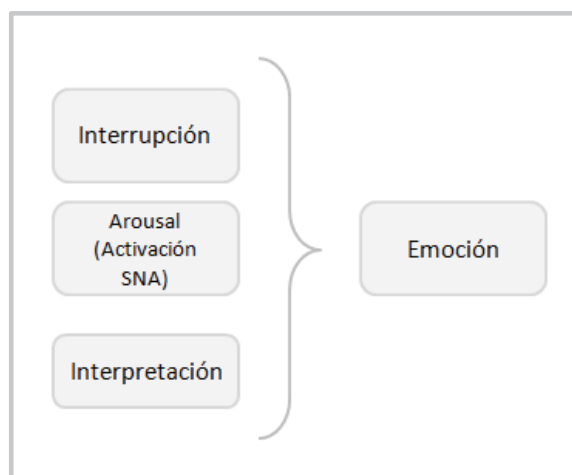


Figura 2.05: Modelo de Mandler sobre la Emoción

- **Teoría de Weiner**

Weiner (1986), relaciona las emociones con su llamada teoría de la atribución. En ella el autor indica que las atribuciones, no son otra cosa que el intento de las personas por buscar una causa que explique el porqué de los acontecimientos y de cómo esas explicaciones inciden en la motivación que experimenten las personas. Gómez-Chacón (1997) indica que Heider (1958) señaló que esas causas podrían ser internas o externas al individuo y logró demostrar mediante investigaciones posteriores, que las atribuciones influyen sobre las expectativas de éxito que las personas tienen. Si bien, las atribuciones causales no influyen en las propiedades objetivas de los objetos propuestos, sí determinan o guían las reacciones emocionales y las consecuencias subjetivas de alcanzar el objetivo las que incidirían en los aspectos motivacionales del individuo.

Para Weiner (1986), el proceso de cognición-emoción se inicia luego del resultado de un acontecimiento (por ejemplo, la incapacidad de un estudiante de resolver un problema matemático), situación que genera en el individuo una reacción positiva o negativa (en nuestro ejemplo, una reacción negativa), a la que el autor llama emoción primitiva que se basa en el éxito o fracaso percibido sobre el resultado y que se denomina valoración primaria. Este tipo de emoción se considera dependiente del resultado, pero independiente de la atribución y según palabras el autor, las dos reacciones emocionales más frecuentes son las de felicidad (producto del éxito) y la de frustración (debido al fracaso). Más tarde, y luego de la valoración del resultado y la consecuente e inmediata reacción afectiva, se buscará una adscripción causal en función de la atribución o atribuciones elegidas (en

nuestro ejemplo, el estudiante podría buscar las causas de su fracaso a su incapacidad, lo que sería una atribución interna; o bien al grado de desorden de la clase, encontrando una atribución externa), lo que generará una serie de emociones diferentes: sorpresa, serenidad, orgullo, tristeza, frustración, etc. Gómez-Chacón (1997), plantea que las dimensiones de causalidad percibida jugarán un rol importante en el proceso emocional y a cada una de ellas se les adscribe una serie de sentimientos. De este modo una causal interna aparecerá asociada a sentimientos relativos con la autoestima, la motivación y la ansiedad en mayor medida que de una causal externa. Sostiene, además, que los sentimientos aparecen a partir de cómo se construya o evalúe un acontecimiento.

Una representación esquemática del modelo de Weiner se puede observar en la Figura 2.06: Según lo anterior, esta teoría considera las emociones como consecuencias postcognitivas, resultado de las atribuciones de causalidad que se llevan a cabo al finalizar los resultados de una acción, por lo que las cogniciones preceden y determinan las reacciones afectivas. La relación entre dimensiones de causalidad y emoción no es fija, ya que está condicionada por una cultura, de tal manera que una adscripción causal no se sigue necesariamente una emoción asociada, ni toda emoción tiene por qué ir precedida de sus antecedentes asociados. El propio Weiner señala que, más que una teoría sobre la emoción, se trata de una interpretación de algunos fenómenos emocionales, donde los aspectos socioculturales estarían supeditados los aspectos físico-cognitivos.

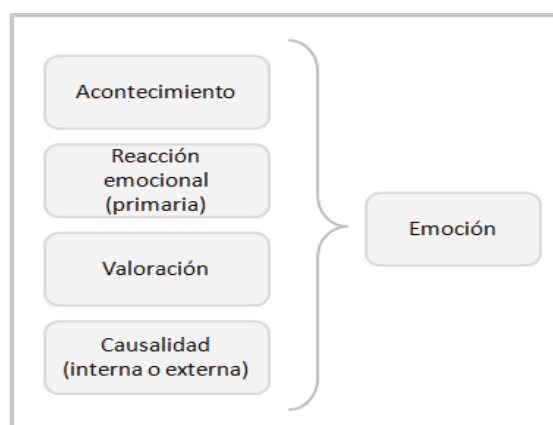


Figura 2.06: Modelo de Causalidad de Weiner

A partir del análisis que hace Weiner (1986) de siete emociones, podemos relacionar la autoestima positiva, la ansiedad y una alta motivación con las atribuciones causales, en el

que la autoestima positiva se relacionaría con un resultado positivo de una tarea y una atribución causal externa; la ansiedad con el resultado negativo de una tarea y con atribución de causas internas; y la alta motivación con el resultado positivo de una tarea, con atribución de causas internas. Vemos que estos tres descriptores de actitud personal que hemos definido en nuestros objetivos encuentran en las emociones y en la teoría de Weiner la posibilidad de delimitarlas y comprenderlas para su posterior estudio.

Otras emociones que relaciona Weiner con las causalidades se muestran en la Figura 2.07 en la cual se observa la interpretación atribucional según Weiner.

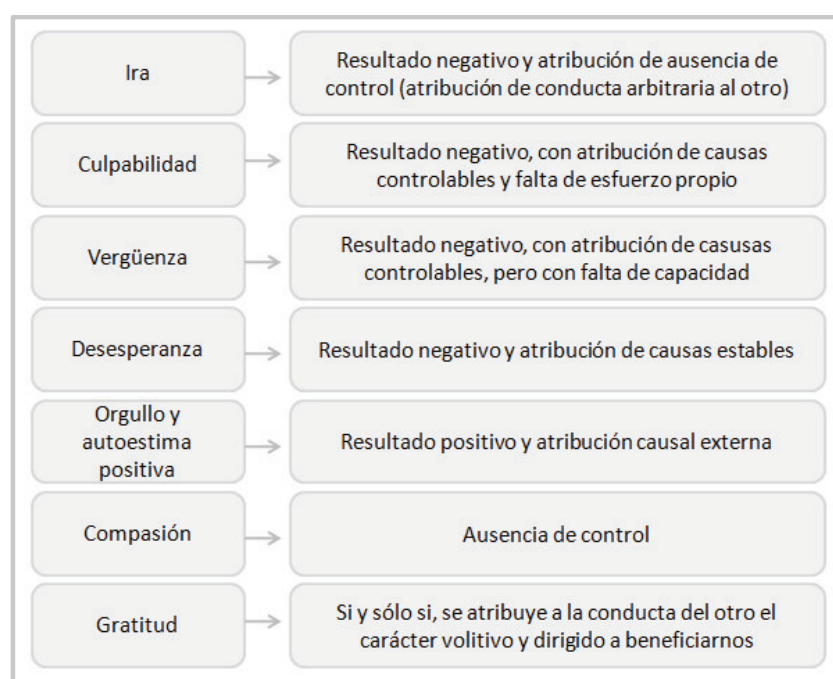


Figura 2.07: Siete emociones y su relación con las dimensiones causales

2.4.7 Tendencia Constructivista que Explica la Influencia de la Emoción en la Educación Matemática

La tendencia constructivista de la emoción en la educación matemática, llama nuestra atención porque presta especial énfasis a la influencia que ejerce la estructura social y cultural en la determinación del estado afectivo.

Las teorías que se agrupan en esta perspectiva comparten cuatro proposiciones, según Gómez-Chacón (1997) de toma la idea de Valencia, Páez y Echeverría (1989), las que mencionamos a continuación:

- a. Las estructuras sociales determinan las emociones por los patrones de experiencias que se distribuyen en estas estructuras.
- b. La socialización de la emoción genera variabilidad cultural.
- c. El individuo construye las emociones a partir de las normas sociales, del lenguaje y de las definiciones de la situación que utiliza y que la sociedad le ha dado.
- d. Las emociones cumplen una función social. Sirven en ciertos contextos para mantener y reforzar el sistema de relaciones sociales.

Teniendo claridad de las características fundamentales que comparten las teorías que son parte de esta tendencia, destacamos dos de ellas por el aporte que entregan a los propósitos de nuestro trabajo.

- **Teoría interaccionista simbólica de la emoción**

Esta teoría postula que las emociones son construidas por el individuo y que para la experiencia emocional, el trabajo cognitivo es fundamental, pero que la construcción de las emociones estará determinada por las influencias sociales. En otras palabras, las emociones no serían respuestas automáticas o consecuencias de activaciones fisiológicas, más bien serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación (Shott, 1979). En este proceso de construcción de emociones, se admite que las normas sociales presionan para establecer cuáles son las emociones apropiadas en una situación dada ya que las culturas enfatizan o suprimen diferentes elementos afectivos, por lo que los individuos desencadenan sus emociones en las estructuras culturales prescritas. La sociedad es vista por esta teoría, como la que establece los ideales, patrones, valores y normas que encausan y objetivan la expresión de las emociones. Será ella la que propondrá a sus individuos, qué, cómo y cuándo se emocionan y aportará significado tanto a su experiencia como a su conducta.

Desde el punto de vista de esta teoría, existen cuatro premisas generales que permiten explicar la construcción de la afectividad que realiza el individuo:

- a. Las definiciones de la situación e interpretaciones del actor social son esenciales para comprender su conducta. El actor construye su afectividad a partir de un proceso creativo.
- b. La conducta humana es emergente, continuamente construida durante su ejecución.
- c. Las acciones de los individuos aparecen influidas por sus estados internos e impulsos, y por los estímulos y sucesos externos. Las percepciones e interpretaciones emocionales del actor son moldeables tanto por elementos externos como internos.
- d. Las estructuras sociales y las regulaciones normativas son el marco de la acción (más que su determinante), y modelan la conducta sin necesariamente dictarla.

- **Teoría del Construccinismo Social**

Se establece que las emociones no pueden estudiarse seriamente sin atender al *orden moral local* en el que tienen lugar. En esta teoría, Harré (1986), enumera los principios asumidos por los autores que la adscriben:

- a. Existencia de diferencias evaluativas de la misma emoción.
- b. Emociones intensas (hot), pueden ser débiles (cold), en otras.
- c. Existencia de cambios en el repertorio emocional a lo largo de la historia.
- d. Existencia de cuasi-emociones de carácter cultural.

Para Armón-Jones (1986) las distintas emociones presentadas en diversos períodos de crecimiento de la persona reflejarían "ideas socioculturales y valores relacionados con un desarrollo moral e intelectual que implicarían concepciones particulares de emociones específicas de cada edad" (p. 77). En este sentido, las emociones jugarán un papel importante para el establecimiento de relaciones de pertenencia social y de estatus social.

La teoría del construccionismo social asume la existencia de restricciones culturales en la intensidad de las emociones, en la forma en que se expresan y en los contextos en que se producen. Para los constructivistas sociales, las emociones se construyen socioculturalmente a partir del lenguaje, de las normas culturales de interpretación, expresión y de sentimiento de las emociones, como también de los recursos sociales de los sujetos. Las emociones están constituidas de tal forma que sostienen y endosan el sistema

de creencias y valores. La emoción se entiende como una actitud global (Armon-Jones, 1986), o una representación internalizada de las normas y reglas sociales (Averill, 1986, 1988).

Algunos autores (ej., Ahmed, Van der Werf, Kuyper y Minnaert, 2013; Pekrun, Goetz, Titz y Perry, 2002) usan el término “emociones académicas” para denotar emociones que están ligadas directamente al aprendizaje, instrucción y logros en entornos académicos. En el contexto de las emociones académicas, el término académico también se utiliza unido a otros términos resultando así, por ejemplo: motivación académica, autoconcepto académico. Las emociones académicas incluirían experiencias en el entorno escolar o universitario, pero va más allá de las emociones relacionadas con el éxito y el fracaso también por ejemplo, emociones relacionadas con la instrucción o con el proceso de estudio.

2.4.8 Síntesis

El estudio de este descriptor del afecto tiene una larga historia. Investigaciones realizadas en filosofía como en psicología han puesto su interés en las emociones, en sus características y en la pertinencia de ellas en el mundo moderno en que actualmente vive el individuo.

Algunos de estos estudios consideran a las emociones como entidades que se originan al interior del individuo, donde los aspectos sociales y culturales no tendrían cabida. Teorías que se adscriben a este enfoque no se ponen de acuerdo respecto al origen de emoción. Para algunas, éstas tendrían un origen fisiológico, mientras que, para otras, el origen sería más bien cognitivo.

A diferencia de las teorías que consideran las emociones como entidades individuales, existen otras teorías que las explican desde la influencia que sobre ellas ejerce el medio, tanto social y cultural, llamadas también teorías socio-psicológicas. Para estas teorías las emociones serían el resultado de la evaluación que haga el individuo de distintas situaciones, evaluaciones que estarán modeladas por las ideologías y normas que este posea. Se consideran como la internalización de representaciones sociales y que contribuyen a la existencia, mantenimiento y reconstrucción de estructuras sociales.

Respecto a la relación entre la emoción y la cognición, las teorías ponen de manifiesto la importancia de la activación del sistema nervioso autónomo, ya que esta activación (arousal), supondrá un tipo de evaluación cognitiva en el individuo. Algunas de ellas adhieren al estricto apego entre el sistema cognitivo y la activación fisiológica; otras, las consideran entidades total y completamente independientes una de la otra; y para ciertas teorías, la activación (arousal) no sería necesario, por considerar a la emoción como una consecuencia post-cognitiva.

La relación entre educación matemática y emociones está siendo estudiado desde diferentes posturas, que dan lugar a dos tendencias que intentan explicar la influencia que ejercen las emociones en la construcción del conocimiento matemático: tendencia cognitiva y constructivista. Respecto a la tendencia cognitiva, con énfasis más en los aspectos individuales que sociales de la emoción, se destacan dos teorías que aportan en la delimitación del constructo. La primera de ellas, desarrollada por Mandler, (1989a, 1989b) sostiene que las emociones serían interacciones complejas entre el sistema cognitivo y biológico. Esta interacción se manifiesta cuando a partir de una discrepancia o interrupción entre pensamientos y acciones, habría una activación fisiológica (arousal), que será evaluada por el sistema cognitivo. Estas evaluaciones pueden tener tres fuentes (innatas, adquiridas culturalmente o de base estructural), asumiendo una postura ecléctica entre perspectivas individuales y sociales del origen de emoción. Para Weiner, (1986) las emociones además de la interacción de Mandler, se destacan por la necesidad de las personas de explicar el porqué de los acontecimientos por lo que su teoría se conoce como la de la atribución. Esas atribuciones cognitivas le otorgarán a la emoción su intensidad.

Para la tendencia constructivista, con énfasis en los aspectos sociales, se destacan dos teorías. La que se relaciona con la interacción simbólica, que postula que las emociones son construidas por el individuo y que, para la experiencia emocional, el trabajo cognitivo es fundamental, pero que la construcción de las emociones estará determinada por las influencias sociales; y la del constructivismo social que establece que las emociones no pueden estudiarse seriamente sin atender al *orden moral local* en el que tienen lugar.

Estas últimas teorías permiten entender aspectos actitudinales como la motivación, la autoestima y la ansiedad y dado que son elementos que indagamos en nuestra escala de actitud, resultan ser valiosos para los propósitos de nuestra investigación.

2.5 ACTITUDES

Desde la psicología se sostiene que uno de los atractivos de estudiar las actitudes radica, por una parte, en la posibilidad de conocer qué son, cómo se forman, cómo cambian y cómo se relacionan con el comportamiento; y otro, en que su estudio posibilita determinar su influencia y el control que ejercen en las conductas individuales y colectivas. Motivados por este atractivo y con la finalidad de dar respuesta a una serie de interrogantes que se abren en el estudio de las actitudes, en el presente apartado exponemos unas ideas sobre actitudes, las hemos recogido desde la psicología social, la sociología, la pedagogía y la didáctica de las matemáticas.

2.5.1 Delimitación Conceptual del Término Actitud

El término "actitud" es usualmente utilizado vulgarmente para denotar un estado psicológico que predispone a una persona a actuar de manera favorable o desfavorable en un evento o situación. El constructo actitud tiene su origen en el contexto de la psicología social (Allport, 1935) quien señaló que el concepto de actitud era probablemente el más distintivo e indispensable en psicología social en los Estados Unidos de aquella época. Durante mucho tiempo las actitudes se han considerado un concepto central en psicología social (Schwarz y Bohner, 2001).

La psicología social con la intención de comprender y explicar el comportamiento humano, que responde razonablemente a sus creencias, actitudes e intenciones (Ajzen y Fishbein, 2014), utiliza con frecuencia el constructo actitud que se relaciona con los pensamientos y sentimientos que tienen los individuos con respecto a aquello que le pueda gustar o no, atraer o repeler, generar confianza o desconfianza, etc. (Briñol, Falces y Becerra 2007). De acuerdo a lo que reflejen los comportamientos, comentarios y acciones de una persona, en relación a dichas situaciones, se pueden apreciar las actitudes de dichas personas. Hubo un tiempo en que muchos psicólogos sociales estaban dispuestos a abandonar el constructo actitud debido a que habían llegado al convencimiento de que las actitudes de la gente,

tenía poco que ver con su comportamiento real (Ajzen y Fishbein 2014). Recientemente, sin embargo, la psicología social ha sido testigo de un renacimiento del interés en la relación entre actitud y acción (Ajzeny Fishbein, 1977)

Para Ajzen y Fishbein (2014) las actitudes son con respecto a algún aspecto (o elemento) del mundo del individuo, hacia otra persona, a un objeto físico, un comportamiento o una política. No son observadas directamente, tienden a inferirse a partir del comportamiento del individuo (Miller, 2005). Estas características de la actitud hace que su delimitación conceptual sea una tarea compleja y a la que se han abocado numerosos estudiosos del tema desde hace casi cien años. Según describe Sánchez y Mesa (1998), en los intentos por delimitar y definir este constructo, los autores han puesto el énfasis en aquellos aspectos que mayor influencia tendrían en el individuo al momento de desarrollar actitudes. Para algunos, la actitud está fuertemente influenciada por la sociedad en que se desenvuelve el individuo, otros consideran que es la propia conducta la que más determina y modela la formación de actitudes y para otros autores las creencias, valoraciones, modos de percepción, etc., que tenga la persona, serán los elementos que más predominan en el momento de formar actitudes. Sánchez y Mesa (1998) a las primeras las llaman definiciones de carácter social, a las segundas definiciones conductistas y a las últimas definiciones cognitivas

En la Tabla 2.02 recogemos una serie de definiciones o conceptualizaciones que se han venido dando del concepto de actitud. Las presentamos cronológicamente y las ubicamos según la clasificación que de ellas hacen Sánchez y Mesa.

Tabla 2.02: *Definiciones o conceptualizaciones de Actitud*

Año	Definición	Autor	Tipo Definición
1918	Una tendencia a la acción.	Thomas y Znaniecki	Social/ conductual
1929	La suma de las inclinaciones, sentimientos, prejuicios, sesgos, ideas preconcebidas, miedos, amenazas y convicciones de un determinado asunto.	Thurstone	Cognitivas

Año	Definición	Autor	Tipo Definición
1935	Un estado mental y neuronal listo para responder, organizado mediante la experiencia, y que ejerce una influencia directa y/o dinámica sobre el comportamiento.	Allport	Social
1947	Una respuesta implícita, capaz de producir tensión, considerada socialmente significativa en el entorno social del individuo.	Doob	Social
1948	Una organización duradera de procesos motivacionales, emocionales, perceptuales y cognitivos con respecto a algún aspecto del mundo del individuo.	Krech y Crutchfield	Social
1948	Una disposición a evaluar de determinada manera ciertos objetos, acciones y situaciones.	Chein	Cognitiva
1959	Una tendencia o predisposición del individuo para evaluar un objeto o el símbolo de ese objeto.	Katz y Stotland	Cognitiva
1960	Una disposición a reaccionar de forma favorable o desfavorable.	Sarnoff	Conductual
1960	Predisposiciones a responder a alguna clase de estímulo con ciertas clases de respuesta.	Rosenberg y Hovland	Conductual
1967	Estilo particular de respuesta verbal en la cual el sujeto no describe su ambiente privado interno, sino su respuesta pública habitual, accesible a observadores externos.	Bem	Conductual
1968	Una organización, relativamente estable, de creencias acerca de un objeto o situación que predispone al sujeto para responder preferentemente en un determinado sentido.	Rokeach	Cognitiva
1974	Una idea cargada de emotividad que predispone a una clase de acciones ante una clase particular de situaciones sociales.	Triandis	Social

Año	Definición	Autor	Tipo Definición
1974	Un conjunto de categorías del individuo para valorar el campo del estímulo que él ha establecido durante el aprendizaje de este campo en interacción con otras personas.	Sherif	Cognitiva
1975	Una predisposición aprendida para responder consistentemente de modo favorable o desfavorable hacia el objeto de actitud.	Fishbein y Ajzen.	Conductual
1979	Orientación perceptiva y una rapidez de respuesta en relación a un objeto o clases de objetos.	Arnold, Eysenck y Meli	Conductual
1984	Estructuras duraderas y organizadas de creencias sociales que predisponen selectivamente a los individuos a pensar, sentir, percibir y creer en referentes u (objetos cognitivos) de actitudes.	Kerlinger	Social
1986	Evaluación del objeto en términos valorativos.	Zanna y Rempel	Cognitiva
1987	Tendencia a comportarse de una forma consistente ante determinadas situaciones, objetos, sucesos o personas.	Coll	Actitudinal
1989	Asociación entre un objeto dado y una evaluación dada.	Fazio	Cognitiva
1989	Variable latente, que ha de ser inferida de ciertas respuestas mensurables y que refleja, en última instancia, una evaluación global positiva o negativa del objeto de actitud.	Ajzen.	Cognitiva

Se observan en la mayoría de estas definiciones que el elemento predominante es el relacionado con el grado de favorabilidad hacia el objeto de actitud.

Sánchez y Mesa (1998) consideran algunos rasgos comunes que tendrían la mayoría de las definiciones de actitud:

- Las actitudes se entienden como predisposiciones del sujeto que ha adquirido por medio del aprendizaje, llevándolo a comportarse de una manera determinada en diferentes situaciones.
- Algún estado mental sería la infraestructura que sostiene esta predisposición. En otras palabras, se encuentran en el interior de las personas, pues es una tendencia psicológica, un estado mental y neuronal del individuo.
- El estado mental que sostiene dicha predisposición estaría integrado por tres elementos: afectivo, cognitivo y conativo (comportamental). Asumiendo la estructura que entrega Breckler (1984).

2.5.2 Origen de las Actitudes

En apartados anteriores hemos observado que, en el estudio del dominio afectivo, la teoría no logra ponerse de acuerdo si los aspectos individuales del sujeto priman sobre los aspectos colectivos o socioculturales. Para Bolívar (1995), el origen de las actitudes puede explicarse tanto desde enfoques socioculturales como desde enfoques individuales. Para el estudio de las actitudes hemos seleccionado seis enfoques que explican su origen, y cómo se verá en ellos, también cómo pueden ser aprendidas por el sujeto.

Este aspecto constituirá uno de los elementos fundamentales para la construcción del instrumento de recogida de datos, que profundizaremos en el capítulo 3. Cada uno de los enfoques que se describen a continuación, aporta elementos centrales para la elaboración de la escala de actitud.

- a) **Enfoque Conductista.** Conocido también como teorías del aprendizaje o del refuerzo resaltan el condicionamiento y el modelamiento en la adquisición de actitudes. Para Carver y Scheiler (1997) la manera en que el condicionamiento logra generar actitudes se basa en que las personas manifiestan respuestas emocionales a ciertos objetos de actitud (cosas, gente, ideas, acontecimientos, etc.). Si estos objetos de actitud, son pareados con algún estímulo que active la emoción, se provoca como respuesta, una emoción por sí misma, constituyéndose en la base de la actitud. Existiría un segundo condicionamiento, que explicaría el origen de las actitudes, llamado condicionamiento operante. Para Gibson, Ivancevich y Donnelly (2001), las componentes de este condicionamiento son el refuerzo

positivo, el refuerzo negativo y el castigo, planteando con ello que las actitudes además de originarse, pueden también aprenderse. Respecto del modelamiento, conocido como aprendizaje social o imitación, Morris (1997), sostiene que los seres humanos, por nuestra condición social, vivimos bajo la influencia de las actitudes, sentimientos y conductas de quienes nos rodean, así "los pensamientos, sentimientos y conductas de un individuo son influenciadas por la conducta o características reales, imaginarias o supuestas de otras personas" (p. 601), modelando de esta manera las propias actitudes.

- b) **Enfoque Cognitivo.** También llamado de la experiencia personal. Baron y Byrne (1991) sostienen que las actitudes que se desarrollan a partir de la experiencia personal son más fuertes que las que se aprenden por otros medios (oral o escrito). Se desprende que muchas de las actitudes básicas del ser humano derivan de su experiencia personal, la que proporciona condiciones para la formación de actitudes, que pueden ser positivas o negativas y que presentan un cierto carácter de estabilidad. Bajo este enfoque se destaca el papel del conocimiento o de la información en el desarrollo de actitudes. Si recibimos información relacionada con las conductas y actitudes de alguna persona, más fácil será el desarrollo de nuestras actitudes hacia ella.
- c) **Enfoque funcionalista.** Las actitudes se reconocen como mecanismos de defensa, ya que se organizan para resolver necesidades emocionales y tienen su origen en el inconsciente, servirían para defendernos de impulsos inaceptables. Las actitudes negativas se atribuyen a los otros y las positivas al yo o al nosotros. Este enfoque que explica la aparición de las actitudes para atender a determinadas funciones, especialmente a la satisfacción de alguna necesidad por parte del organismo (Katz y Stotland, 1959). Para estos autores y mediante este mecanismo se pueden desarrollar los siguientes tipos de actitudes:
- **Próximas:** las que se generan mediante las asociaciones entre el objeto de actitud y las condiciones específicas relacionadas con el mismo. Pueden también formarse actitudes *próximas* si el objeto satisface directamente alguna necesidad.
 - **Instrumental del objeto:** son aquellas actitudes que se forman cuando el afecto asociado con un objetivo queda ligado a aquellos acontecimientos u objetos instrumentales para el logro de ese objetivo.

- Instrumental del ego: reflejadas en aquellas actitudes que se asumen mediante la identificación con la opinión de aquellas personas por las cuales se siente una intensa atracción positiva.

d) Enfoque del aprendizaje social o del refuerzo:

Este enfoque sostiene que el ser humano por su condición social, constantemente es influenciado por las actitudes, conductas y sentimientos de quienes le rodean, en consecuencia, para que ese contacto contribuya a la creación de actitudes favorables deben reunirse ciertas características compartidas entre el individuo y su entorno social próximo.

e) Enfoque mediador:

Este enfoque considera a las actitudes como mediadoras entre los estímulos del entorno social y las respuestas que presentan los individuos, y donde las estructuras de las actitudes juegan un rol preponderante, ya que los procesos cognitivos, afectivos y conductuales como parte de la experiencia, constituyen los antecedentes que en definitiva configurarán nuestras actitudes. En epígrafes posteriores nos detendremos en estas estructuras, las que permiten comprender las características de este constructo.

f) Enfoque de los medios de Comunicación:

Responde a las actitudes de los consumidores que eligen ciertos productos, basándose en la persuasión (teoría a la que haremos referencia más adelante) con el fin de generar nuevas actitudes o bien modificando las ya existentes, contribuyendo a modularlas y amplificarlas.

De acuerdo a estos planteamientos, el origen de las actitudes se relaciona estrechamente con la experiencia individual y social de la persona. Es así como generamos actitudes positivas o negativas según hayamos recibido estímulos positivos o negativos a determinados objetos de actitud. Intentamos constantemente imitar las actitudes de quienes admiramos y, por el contrario, renegamos de aquellas actitudes de quienes rechazamos. Finalmente somos altamente influenciados por la sociedad, un ejemplo de ello, lo pone de manifiesto el enfoque de los medios de comunicación.

El involucrarnos con el origen de las actitudes, a través de los enfoques antes mencionados, permite reconocer que además de ser un constructo que puede ser aprendido por el individuo, es factible también de ser modificado. En coherencia con los objetivos

planteados en nuestra tesis, estos elementos nos permiten además de comprender la adquisición de ciertas actitudes, poder interpretarlas.

2.5.3 Función y Utilidad de las Actitudes

Distintos autores plantean *por qué* y *para qué* los seres humanos tenemos actitudes. Por ejemplo: Sánchez y Mesa (1998) aportan ideas en respuesta a estas interrogantes. Para ellos, las actitudes que tenemos las personas, consideradas como un estado de preparación ante un objeto, nos permiten alertarnos u orientarnos hacia los objetos de nuestro mundo social. De no existir las actitudes las personas estaríamos constantemente en una confrontación desprotegida y continua con dichos objetos y, en consecuencia, manifestaríamos constantes problemas de adaptación con el medio, argumentos que responden la primera interrogante. Respecto del *para qué* tenemos actitudes, o qué utilidad tienen, los mismos autores señalan que los seres humanos tenemos innumerables necesidades biológicas y sociales y el adoptar ciertas actitudes nos permite abordar de mejor manera y de forma más adecuada dichas necesidades. Otra visión sobre la utilidad de las actitudes la aportan Briñol, Falces y Becerra (2007) quienes recogen varios puntos de la misma entre los que destacamos: (a) ventajas individuales como permitir a las personas adquirir y asimilar nueva información y relacionar la que reciben del mundo por un proceso evaluativo, y (b) proporcionar conocimiento a la sociedad que permitirá realizar predicciones más exactas sobre la conducta social humana y sobre sus cambios.

Estudios realizados por Katz (1967), Smith, Bruner y White (1956) y McGuire (1969) han propuesto cuatro funciones básicas de actitud. Encontramos también estas funciones, en autores como Sarabia (1992), en Briñol, Falces y Becerra (2007) y en diferentes diccionarios de psicología. Como se advierte en Sánchez y Mesa (1998) las funciones a las que se hace referencia poseen una fuerte carga motivacional de las actitudes.

a) **Función Utilitaria.** También denominada adaptativa (Sarabia, 1992) o Instrumental (Arnold et al., 1979). De acuerdo a esta función, algunas actitudes nos pueden disponer en la dirección de objetos y caminos que sirven de instrumentos para conseguir ciertos fines (maximización de las recompensas) y a evitar los no deseados (minimización de los castigos o las penalidades). Así puede resultar funcional o de utilidad que, para

conseguir simpatía o el acercamiento con alguna persona, adoptemos actitudes semejantes a las de ella.

- b) **Función Autodefensiva.** Llamada también Defensiva (Sarabia, 1992) o Defensa del Yo (Arnold et al., 1979). Frente a hechos de la vida que nos desagradan, las actitudes pueden actuar como mecanismos defensivos, llegando a mantenerse no por causa del objeto, sino porque ayudarían a resolver ciertos conflictos internos. Dos de estos mecanismos, serían la racionalización y la proyección. Mientras el primero, se refiere a las veces que mantenemos una actitud positiva dentro de un grupo, con la finalidad de proteger a la persona de sentimientos negativos hacia sí mismo o hacia el grupo; el segundo (proyección), se relaciona cuando imputamos a personas o grupos nuestras propias actitudes negativas.
- c) **Función Expresiva de los valores:** Se denomina también función expresiva (Arnold et al., 1979). Esta función se refiere a la necesidad de los seres humanos a expresar actitudes que reflejan los valores más relevantes sobre el mundo y sobre sí mismos, lo que contribuye a la definición pública y privada del autoconcepto y de los valores centrales del individuo. Un ejemplo de esta función se da en las personas que desarrollan actitudes ecologistas, y que van mucho más allá de un simple discurso.
- d) **Función Expresiva del Conocimiento:** Es también denominada función cognoscitiva (Sarabia, 1992) y función económica (Arnold et al., 1979). Si consideramos el conocimiento como guía de la conducta, esta función constituye un modo de ordenar, clarificar y dar estabilidad al mundo que nos rodea. En otras palabras, las actitudes nos permiten categorizar, mediante dimensiones evaluativas establecidas, la información que recibimos como nuevas experiencias, y pueden ayudarnos a simplificar y comprender ese complejo mundo en que vivimos. Sin esta función, nuestro entorno sería un caos incomprensible. En consecuencia, las actitudes proporcionan a las personas un marco de referencia y un sistema de categorización de los objetos, brindándoles un carácter economizador de tiempo y esfuerzo. Por ejemplo, mantener una imagen estereotipada de un grupo permite tratar a todos los miembros del grupo por igual, sin necesidad de conocer a cada uno de ellos. Del mismo modo, al permitirnos recordar rápidamente la evaluación que se haya hecho de un objeto determinado, hace

que cada vez, que nos enfrentemos con ese objeto de actitud, sepamos rápidamente también, si se trata de algo positivo o negativo, ahorrándonos la necesidad de volver a hacer una nueva evaluación, cada vez que nos enfrentemos con dicho objeto (Cacciopo, Harkins y Petty, 1981).

McGuire (1969) plantea que las actitudes pueden ser sumamente resistentes al cambio debido a que sirven a algunas o a todas estas funciones a la vez. Para Sánchez y Mesa (1998) se debe tener en cuenta dos consideraciones en relación con las funciones de las actitudes. Por una parte, una actitud puede desempeñar diferentes funciones a distintas personas. Por ejemplo, una persona puede tener una actitud positiva hacia el uso de material concreto y manipulable en las clases de matemáticas debido, simplemente a que su oficio es el de confeccionar este tipo de material (función utilitaria); por su parte, para otra persona, puede ser consecuencia de una actitud (pudiendo llegar a ser extrema), en contra de todas las metodologías tradicionales que se apliquen en la escuela (función autodefensiva). Para una tercera persona, puede deberse a una consecuencia lógica de la valoración que hace del uso de la manipulación y del trabajo con material concreto en las clases de matemáticas (función expresivo–valorativa) y para otra persona, puede significar la derivación de sus más profundos conocimientos en didáctica de la matemática (función cognitiva). Los autores ponen de manifiesto que existen personas que tienen actitudes muy arraigadas y acordes con sus valores, dando poca importancia a lo que los demás piensen, en cambio hay otras, en que sus actitudes suelen ser más modificables y adaptables en relación con su grupo social más cercano, las que no necesariamente reflejan sus convicciones íntimas. El segundo aspecto a considerar se refiere a que algunos objetos de actitud pueden desempeñar la misma función para diferentes personas. Por ejemplo, la actitud hacia los trenes de alta velocidad, se deba en muchos casos, a que desempeña una función utilitaria para mucha gente. Se puede decir que a las personas les gustan estos trenes por su bajo nivel contaminante, por la seguridad que ofrecen sus viajes y fundamentalmente por la rapidez y eficacia del servicio. Es importante tener en cuenta que esto no necesariamente significa que no existan personas que consideren que el precio para acceder a este tipo de transportes es excesivamente caro y tengan una actitud negativa hacia ellos (función expresiva de valores). Se observa que estas dos consideraciones permiten entender la estrecha relación que existe entre dos descriptores del dominio afectivo, actitudes y valores.

2.5.4 Estructura de las Actitudes

Distintos autores (ej., Briñol, Falces y Becerra, 2007; Landa, Rovira y López, 2004) hablan de estructura de la actitud. Con ello expresan que este constructo está constituido por uno o varios componentes, dependiendo del modelo que lo avale. Los tres modelos de actitud que hemos revisado son los siguientes:

- a. **Modelo Unidimensional:** Este modelo sería el responsable de definir actitud enfatizando el componente evaluativo, utilizando el término para referirse a un sentimiento general, permanentemente positivo o negativo, hacia alguna persona, objeto o problema (Petty y Cacioppo, 1986).
- b. **Modelo Multidimensional:** También conocido como de los tres componentes. En este modelo, la actitud se entiende como una predisposición a responder a alguna clase de estímulos con cierto tipo de respuestas (Rosenberg y Hovland, 1960). Beckler (1984) y Rajecki (1982) entienden que en la actitud existen tres componentes, que se relacionan entre sí. Estos componentes son:
 - *Componente Afectivo:* Se la ha considerado como el componente fundamental de la actitud. Al presentarse un objeto, éste puede ser relacionado con sentimientos de agrado o desagrado.
 - *Componente Cognitivo:* Puede considerarse el elemento que le da fundamento a la actitud. Independiente del grado de verdad, el conocimiento que posea el individuo de dicho objeto, por sí mismo ya es suficiente para fundamentar su actitud.
 - *Componente Conativo o Comportamental:* Se relacionan con las intenciones conductuales o tendencias de acción que se relacionan con una actitud. Se considera la consecuencia dinámica de la conjunción de los dos componentes anteriores.

Estas componentes entregan las pautas que nos permitirán considerar el factor estructural de las actitudes, en la composición del instrumento de recogida de datos

- c. **Modelo Expectativa-Valor de las actitudes.** Este tercer modelo, desarrollado por Fishbein (1967) no ha recibido la misma atención investigativa que el modelo de los tres componentes. No obstante, existen pruebas empíricas que lo avalan. El modelo consiste en que la actitud que tenga una persona hacia un objeto de actitud (ej., la

actitud hacia la compra de alimento transgénico), está determinada por el valor que asigne el individuo a los atributos asociados al objeto (ej., cómo se valoren los alimentos libres de manipulación genética), y de las expectativas de que esos atributos posean dichas valoraciones. En consecuencia, el modelo propone que multiplicando los componentes del valor y de la expectativa asociada a cada atributo, se puede predecir la actitud.

De los tres modelos revisados, el tridimensional es el que ha tenido mayor desarrollo teórico desde el punto de vista de la investigación, y nos parece más adecuado para nuestros propósitos. Conviene tener en cuenta que dichos componentes de actitud llevan implícito el carácter evaluativo hacia el objeto de actitud. Una actitud determinada predispone una respuesta en particular (explícita o implícita), con una carga afectiva que la caracteriza. Bolívar (1995) advierte que estos componentes pueden ser tanto antecedentes como consecuencias:

... la interrelación entre estas dimensiones: los componentes cognitivos, afectivos y conductuales pueden ser antecedentes de las actitudes; pero recíprocamente, estos mismos componentes pueden tomarse como consecuencias. Las actitudes preceden a la acción, pero la acción genera/refuerza la actitud correspondiente (p. 74)

El modelo que mejor se ajusta a los propósitos de nuestra investigación es el modelo multidimensional (de los tres componentes). Asumir este modelo nos lleva a considerar algunas características de las actitudes, que según Morales et al. (1994) son importantes para comprenderlas, estudiarlas y, como en nuestro caso, medirlas. Estas características se relacionan con la bipolaridad, consistencia y ambivalencia actitudinal, que pasamos a revisar a continuación.

- **Bipolaridad Actitudinal**

Se sostiene que las actitudes hacia objetos no parecen ser unidimensionales, sino bidimensionales y es por lo que una actitud positiva, tendrá su contraparte negativa. De este modo, habrá una doble polaridad de la actitud (positiva/negativa), que será adecuada para medir el grado de aprobación o desaprobación hacia el objeto en cuestión. No obstante, el uso del término "polaridad" depende de la conceptualización de la actitud en estudio y de la

dimensionalidad que se le infiera. Por ejemplo, la actitud hacia la enseñanza de las matemáticas puede ser considerada de forma unidimensional, ya que se refiere a las conductas de proximidad o lejanía, aceptación o rechazo, en ambos casos, hacia el mismo proceso.

- **Consistencia Actitudinal**

Es también llamada coherencia actitudinal y se refiere a las tendencias de las personas a organizar sus actitudes en estructuras internas consistentes. Al aceptar que la actitud puede ser reflejada a través de tres formas distintas, podemos pensar que esas formas son congruentes y que sus expresiones coinciden en la dirección y en el sentido que muestran la actitud en estudio. Así “una alta consistencia actitudinal sería el resultado de la creencia positiva respecto de un objeto, acompañado de afectos positivos hacia él y de conductas de aproximación al objeto de aceptación” (Morales et al., 1994, p. 203). No obstante, la inconsistencia actitudinal es muy común, ya que muchas actitudes tienen un origen afectivo más que cognitivo, o bien no tienen creencia alguna sobre el objeto actitudinal, generándose el concepto de no actitud, o indiferencia. Un ejemplo clásico de la inconsistencia actitudinal se refiere a las personas que, pese a estar conscientes del daño que causa el consumo de tabaco, siguen fumando. Eagly y Chaiken (1993) sostienen que las causas de estas inconsistencias actitudinales surgen de dos fuentes, por una parte, la que tiene que ver con la estabilidad de una actitud, que a veces depende más de factores afectivos que cognitivos; y por otra, con la carencia de parte del individuo de creencias sobre un objeto en particular.

- **Ambivalencia Actitudinal**

Se considera un caso especial de inconsistencia. En el mismo ejemplo sobre el consumo de tabaco descrito anteriormente, como inconsistencia de creencias, la persona fumadora, sabiendo lo perjudicial que resulta para su salud, puede considerar que es agradable hacerlo socialmente y que su entorno más próximo aprueba dicha conducta, lo que se traduce en una ambivalencia cognitiva. Del mismo modo, cuando alguien admira a una persona a la que teme, se está frente a un típico caso de ambivalencia afectiva. En definitiva, la ambivalencia actitudinal serían las evaluaciones positivas y negativas que se tengan simultáneamente del objeto de actitud (Ajzen, 2001; Conner y Sparks, 2002). La

importancia de asumir la existencia de la ambivalencia radica en que influye en la estabilidad de las actitudes y en consecuencia, afecta la relación que se mantiene entre ella y la conducta. De esta forma, las actitudes ambivalentes (inestables), son influenciadas por los contextos y momentos, que en unos casos, hacen más accesibles las características positivas del objeto actitudinal, generando determinadas conductas, pero que en otros permiten que se generen ciertas condiciones negativas que inducen otro tipo de conductas respecto al mismo objeto.

2.5.5 Características de las Actitudes

Rokeach, 1968; Eiser, 1989; y Rodríguez González 1989, sostienen que a partir de las definiciones o conceptualizaciones del constructo actitud, es posible determinar ciertas características comunes. A partir de la revisión de sus trabajos, logramos determinar diez características que serían comunes a todas las actitudes. Estas características nos han permitido, como se verá en el capítulo siguiente, no solo comprender mejor el constructo, sino contar con elementos teóricos fiables a la hora de confeccionar nuestro instrumento de recogida de datos, los que dan sentido a la presente investigación. A continuación, mostramos las diez características determinadas:

1. Se consideran un constructo hipotético, lo que significa que no pueden ser observadas directamente, más bien tienen que inferirse del comportamiento observable del individuo (Miller, 2005). Sarabia (1992) agrega que estas pueden expresarse mediante el lenguaje verbal o no verbal, ya que existen muchas formas no verbales de expresar actitudes (gestos, silencios, miradas, etc.)
2. Las actitudes se aprenden, son adquiridas por los procesos de socialización. En este aprendizaje intervienen factores ambientales, sociales, familiares, medios de comunicación, entre otros (Briñol, Falces y Becerra, 2007). La escuela y la universidad pueden jugar un rol preponderante a la hora de identificarlas y vincularlas con la positividad o negatividad que despierten hacia algún área del conocimiento.
3. Constituyen un conjunto organizado de convicciones y creencias, basadas en las experiencias que se tengan hacia una cosa o un objeto. Los estados de ánimo y las creencias no son actitudes, debe existir una referencia a algo o alguien para que se

genera una actitud, y pese a que las creencias pueden constituir el núcleo de algunas actitudes, también pueden distar mucho de ellas (componente cognitivo).

4. Implican juicios evaluativos. Para que exista un juicio evaluativo, es necesaria una comprensión consciente de ese objeto, persona o situación. Requiere por tanto una determinada organización de las creencias, las reacciones o la capacidad de crítica. Es esa comprensión, la que en un momento determinado y situación dada posee la persona que expresa una actitud hacia un objeto.
5. Predisposición a responder de un modo determinado. Se considera que esta característica es una de las más importantes de la actitud. Aunque no siempre haya una implicación directa entre actitud y conducta, generalmente una actitud, sea positiva o negativa hacia un objeto, implica también un comportamiento congruente con esa actitud (componente conductual).
6. Carácter resistente de las actitudes. La estabilidad demuestra que son un conjunto consistente de creencias y actos. No obstante, las actitudes pueden crecer, deteriorarse e incluso desaparecer por factores externos o internos.
7. Importante carga afectiva, dado que reflejan una predisposición de sentimientos positivos o negativos hacia el objeto de actitud (componente afectivo).
8. Se vinculan a formas sobre las que disiente el individuo y se aprenden bajo un contexto sociocultural, pese a que hay predisposiciones genéticas que pueden ser determinantes parciales de algunas actitudes, como la agresividad.
9. Son transferibles. Es decir, se pueden generalizar y transferir en diferentes situaciones y en diferentes modos. La expresión (verbal o no), de una actitud se realiza generalmente con la intención de que sea recibida y comprendida por otros. Eiser (1989) sostiene que “la expresión de una actitud es un acto social que presupone una audiencia que pueda entender dicha expresión”.
10. Cumplen un rol dinamizador en el conocimiento y en la enseñanza. Generalmente, se tiende a conocer aquello hacia lo que se tiene una actitud positiva, y evitamos los objetos, situaciones y personas que se asocian a elementos negativos.

Además de estas características, Carver y Scheiler (1997), a partir de lo señalado por Morales et al. (1994), apuntan tres elementos que distinguen a las actitudes y que operacionalizan la comprensión de las mismas:

- a) **Signo:** las actitudes se diferencian en, buenas o positivas si se dirigen a los valores; malas o negativas si se disponen a actos contrarios a nuestra naturaleza y nos orientan hacia los contravalores o si nos alejan de los objetos y situaciones que representan valores con cierto nivel de intersubjetividad social.
- b) **Dirección:** que se deriva del signo de la actitud y que se evidencia con el acercamiento/aceptación o con el alejamiento/rechazo hacia el objeto de la actitud. Se indica en términos bipolares (acepto/rechazo, positiva/negativa).
- c) **Magnitud o intensidad:** que se refleja por el grado de acercamiento/aceptación o alejamiento/rechazo hacia el objeto o situación de la actitud. Queda indicada por el nivel de polarización de la actitud

Los elementos descritos con anterioridad resultan ser fundamentales a la hora del diseño metodológico de la presente tesis. Nuestra investigación busca indagar sobre las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los profesores en formación de Chile. Las características de las actitudes mencionadas anteriormente, como su distinción de signo, dirección y magnitud nos han permitido, por una parte, comprender cómo han sido construidas las diferentes escalas que hemos considerado para nuestro trabajo, y por otra, entregarnos elementos teóricos que ayudan a modificar y confeccionar ítems nuevos con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos en la presente tesis.

2.5.6 Relación entre Actitud y Conducta

Por largo tiempo los psicólogos sociales no han estado muy de acuerdo sobre la relación de influencia que la actitud puede tener sobre el afecto. Mientras que unos consideraban que las actitudes ejercen un efecto directo, e impacto dinámico sobre el comportamiento, (ej.; Allport, 1935), otros entendieron que los informes sobre actitud solo pueden predecir mínimamente el comportamiento (LaPiere, 1934). Los investigadores han puesto su interés en estudiar cómo se relaciona la actitud con la conducta. Pareciera estar aceptado que las actitudes ejercen cierta influencia en la conducta del individuo, sin embargo, diversas

investigaciones y estudios (Festinger, 1964; Abelson, 1972; Wicker, 1969) sostienen que una relación directa y de subordinación entre actitud y conducta, es discutible, debido a que, por ejemplo, no siempre lo que expresamos coincide con lo que hacemos. Esta discusión ha originado en el ámbito investigativo dos posturas diferentes. Una de ellas sostiene que serían las actitudes las que modelan nuestra conducta, la otra en cambio, propicia que nuestras acciones inciden y afectan en nuestras actitudes.

Debido a la relevancia de estas posturas en la confección de cualquier escala que intente medir actitudes, como es el caso de nuestra investigación, es por lo que a continuación nos referiremos a ellas.

a) Actitudes predictivas de la conducta

Eiser (1989) sostiene que debe reconocerse que la relación actitud – conducta está afectada por muchos factores que determinan en conjunto, la calidad de la predicción de las actitudes hacia la conducta.

Al intentar detectar la relación de las actitudes como predictivas de la conducta, se debe determinar los niveles de especificidad tanto de las actitudes en estudio, como de las conductas que se esperan detectar, dado que las actitudes hacia objetos generales predicen poco las conductas específicas relacionadas con el mismo objeto (Castro, 2003). En los trabajos de Fazio y Zanna (1981) se habla de las “potencias de las actitudes”, como aquellas actitudes poderosas que contribuyen a predecir más adecuadamente las conductas.

En la psicología social se distinguen dos líneas de investigación que se han dedicado a estudiar, este tipo de relación entre la actitud y la conducta. Plantean que la influencia de las actitudes sobre la conducta, pueden producirse como resultado de un proceso espontáneo o bien, de uno deliberado. Ambas posturas tienen como fundamento lo que Eagly y Chaiken (1993) denominaron *accesibilidad actitudinal*, que a su vez se basan en el constructo *potencia de actitud* de Fazio y Zanna (1981). Se entiende como accesibilidad actitudinal la solidez del estado interno evaluativo de la persona, que surge de la experiencia directa con el objeto de actitud (Castro, 2003). Para esta autora, las actitudes más accesibles se caracterizan por ser “más estables, resistentes a las críticas, se mantienen con más confianza y se activan fácilmente en presencia del objeto actitudinal” (p. 52); ejerciendo gran impacto sobre la conducta, manifestando su poder predictivo mayor.

Para Morales (2000) considerar la influencia de las actitudes sobre la conducta como resultado de un proceso espontáneo, se fundamenta en la activación automática de la actitud, en donde las actitudes *más accesibles* ejercen un alto impacto en la conducta inmediata a su activación. Esta visión, plantea que la motivación es un elemento que debe estar ausente en el individuo para que se genere este proceso espontáneo. De este modo, las personas cuyas actitudes presentan mayor nivel de accesibilidad y baja motivación, evidencian mayor relación entre sus actitudes y conductas.

Fishbein y Ajzen (1975) han formalizado la influencia de las actitudes sobre la conducta como resultado de un proceso deliberado, con el nombre la teoría de la Acción Razonada. Para estos autores la relación que existe entre actitud y conducta no es directa, se encuentra mediada por factores situacionales y de personalidad. Proponen que la actitud no está directamente relacionada con la conducta, lo está con la intención de llevar a cabo una conducta determinada. Agregan que existe una serie de variables externas que intervienen en la formación de creencias, motivaciones y evaluaciones de resultados. La actitud se caracterizaría por la evaluación de los resultados previstos de la conducta, que pueden ser favorables o desfavorables, y por el grado de compatibilidad personal en la realización de dicha conducta. Se combinan los factores individuales, que serían las actitudes, con los sociales, a los que llaman norma subjetiva. Definen entonces la norma subjetiva como las evaluaciones que se hacen sobre la percepción que tengan otras personas ante la realización de la conducta y la disponibilidad de ejecutarla.

En este modelo se considera la posibilidad de obtener información por medios indirectos a partir de las estimaciones personales y sociales. La estimación personal, llamada también actitud hacia la conducta, es la evaluación positiva o negativa, que hace el individuo, de llevar a cabo una acción, por su parte las estimaciones sociales, (norma subjetiva), se entienden también como la percepción individual de las presiones sociales que fuerzan a realizar o no esa acción (Morales et al., 1994).

Para Morales, Reboloso y Moya (1995), la teoría de Fishbein y Ajzen se ha enriquecido eficazmente con la incorporación de dos factores. El primero de ellos, denominado Control Conductual Percibido, se refiere a la facilidad o dificultad que el individuo manifiesta para realizar la conducta. Este factor incluye la *probabilidad subjetiva* (creencia sobre la

capacidad de lograr o no la conducta) y la *deseabilidad subjetiva* (existencia de oportunidades adecuadas para lograrla). El segundo factor, denominado Acción Planificada, sugiere que existen diferencias entre las intenciones conductuales y las intenciones de implementación. Cuando las intenciones de implementación se relacionan con acciones que implican continuidad a lo largo del tiempo, el modelo mejora cualitativamente. Para Morales et al. (1994), "...las intenciones conductuales, predicen mejor la conducta cuando van acompañadas por intenciones de implementación que indican dónde y cuándo hay que realizar la conducta"(p 212).

El valor predictivo de las actitudes, puede ser evidente a la luz de estos aportes que fundamentan las ventajas de la planificación de las conductas a realizar, ya que permite configurar las acciones en contextos espaciotemporales específicos. Consideramos estos aportes por su relevancia tanto para nuestro trabajo como para sus proyecciones, dado que este tipo de teorías permitirían también, por ejemplo, desarrollar estudios sobre actitudes en investigaciones de corte longitudinal.

b) Conducta como determinante de actitudes

Una visión completamente diferente a la desarrollada anteriormente, es la que supone que las acciones y/o actos conductuales inciden y afectan las actitudes. De acuerdo a la revisión teórica realizada, hemos seleccionado tres teorías que explican los supuestos de esta visión.

- **Teoría de la Autopresentación** (Schlenker y Leary, 1982).

El hecho de que los seres humanos formemos parte de una sociedad integrada por otros individuos, origina que se produzcan diversas relaciones entre sus miembros. Estas relaciones, en su mayoría se establecen mediante la intención constante de influenciar y de ser influenciados. En ocasiones los individuos, de manera inconsciente, actúan en función del reconocimiento y la aprobación de los otros, lo que origina emociones placenteras, cuando esos reconocimientos se evidencien; o bien, sensaciones dolorosas cuando no se consigue la aprobación o el reconocimiento, lo que para Sierra, Zubeidat y Fernández (2006) son aspectos centrales de la llamada *experiencia de la ansiedad social*. Esta teoría, manifiesta que cuando se intenta influir en los otros mediante la impresión que proyectamos en ellos, lo estamos haciendo mediante las conductas de

autopresentación, en donde deseamos ejercer el máximo control posible sobre la forma en que nos presentamos ante los demás.

- **Teoría de la Disonancia Cognitiva** (Festinger, 1957).

Cuando actuamos en contra de nuestras creencias o ideas, se produce una ausencia de armonía, de congruencia o de consonancia interna en el sistema cognitivo de la persona, en consecuencia, se presenta una disonancia cognitiva. Cuando esta disonancia aparece, existe una tendencia, por parte de la persona a reducirla, es decir, a intentar eliminar la tensión surgida en su interior y restablecer el equilibrio inicial. Así, la conducta asumida ejerce influencia hacia nuevas actitudes. Cabe destacar que esta influencia ocurre sobre todo cuando la persona no ha sido coaccionada a acometer tal conducta. Esta teoría la desarrollaremos más extensamente en el apartado de cambio de actitudes.

- **Teoría de la Autopercepción** (Bem, 1972).

En determinadas ocasiones inferimos nuestras actitudes a partir de conductas voluntarias. Por ejemplo, si herimos o hacemos daño a una persona por la cual sentimos atracción o goza de nuestra simpatía (un claro ejemplo de disonancia), intentaremos disminuir esta tensión o disonancia, viendo a esa persona como merecedora de nuestra agresión. Esta teoría plantea que cuando no hay seguridad de la actitud que se manifiesta frente a un objeto de actitud, el individuo observa su conducta y las circunstancias en la que tiene lugar; de este modo es capaz de deducir la actitud que manifiesta frente a dicho objeto. Así la autopercepción permite explicar lo que ocurre cuando no hay seguridad de las propias actitudes: según se ha tratado a los otros, se deduce qué se siente hacia ellos.

2.5.7 Cambio de Actitudes

De acuerdo con los planteamientos expuestos en el presente capítulo, las actitudes se adquieren y aprenden en contextos socio-culturales definidos, y por tal motivo son también modificables en el mismo contexto que son aprendidas. Entre los indicadores objetivos que reflejan la fuerza de las actitudes están: la estabilidad y la resistencia, ambos relacionados con el cambio de actitud (Briñol, Falces y Becerra, 2007). Una actitud es estable y, por tanto, fuerte, en la medida que es capaz de mantenerse intacta en el tiempo. La resistencia describe la capacidad de las actitudes para resistirse a información de signo contrario.

Para nuestra investigación, resulta clarificador reseñar las características que permiten dicho cambio, toda vez que, dentro de nuestros objetivos, está el determinar si la universidad genera un cambio actitudinal hacia las matemáticas en la formación inicial del profesorado de educación básica.

Sobre el cambio actitudinal, Kelman (1978) destaca el carácter dinámico de las actitudes en el contexto educativo. Al considerar que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se desarrolla dentro de un contexto escolar, que es altamente dinámico; las clases de matemáticas pueden ser por sí mismas un agente de cambio actitudinal. Sarabia (1992) señala que “...el transcurso de experiencias a lo largo del tiempo y de situaciones diferentes, las actitudes de una persona van experimentando cambios” (p.146).

Distintos estudios responsabilizan a las discrepancias entre actitudes y eventos, como la fuente de los cambios actitudinales. Para Kelman (1978), habría tres tipos de discrepancias que potencian el cambio actitudinal en los individuos y que ilustramos en la Figura 2.08. La primera de ellas se refiere a la discrepancia entre la actitud de la persona con nuevas informaciones recibidas del entorno; la segunda, a la discrepancia entre la actitud del individuo y las actitudes de otras personas que le resulten significativas y la tercera, a la discrepancia entre la actitud y la acción o acciones de la propia persona. Para el autor, la última forma de discrepancia sería la principal fuente de cambio actitudinal.

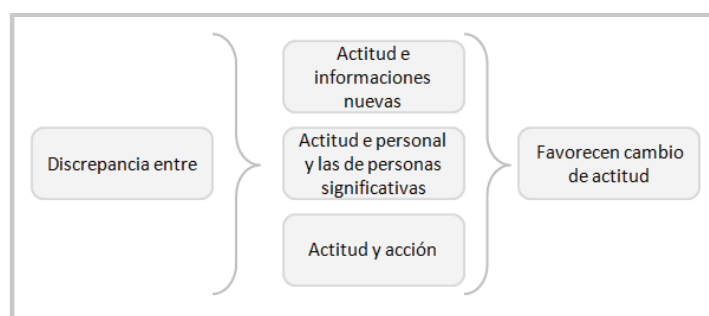


Figura 2.08: Discrepancias que favorecen el cambio de actitud (Fuente: Sarabia, 1992)

Cuando consideramos a las actitudes dentro del modelo multidimensional (cognitivo, afectivo y conativo), el cambio puede generarse mediante diferentes técnicas, ya que, al producirse un cambio en la dimensión cognitiva, afectiva o conativa, se afectaría la globalidad de la estructura de la actitud (Castro, 2003). Con la intención de influir en las

actitudes y con el objetivo de cambiarlas, se han desarrollado dos enfoques, uno basado en la modificación de las actitudes con la finalidad de cambiar la conducta de los individuos, conocido como *Teoría de la Persuasión* y el otro, denominado *Sometimiento del Nivel Conductual para generar cambios de Actitud*. El primero de ellos se ubica dentro del paradigma que establece que es la actitud la que predice la conducta del individuo, en cambio el segundo enfoque se desarrolla al amparo de los autores que sostienen que es la conducta la que puede predecir la actitud.

Consideramos importante abordar, de manera sintética ambos enfoques, dado que, uno de nuestros objetivos de investigación, es comprobar si los estudiantes logran un cambio actitudinal, durante su proceso formativo. De no lograrlo, este apartado puede resultar atractivo a la hora de modificar los planes curriculares, que buscan justamente mejorar la actitud hacia las matemáticas de los profesores en formación.

2.5.7.1.- Cambio de actitud para modificar la conducta o Teoría de la Persuasión.

Cinco son los enfoques de mayor vigencia en la psicología social que se preocupan de los cambios actitudinales mediante la persuasión.

- **Enfoque de Yale:**

Los trabajos desarrollados por el grupo de investigación de la universidad de Yale y lideradas por Hovland, Jannis y Kelley (1953), son considerados como el primer abordaje sistemático que trata el tema de la persuasión. Los principios de esta teoría se fundamentan en las características de una comunicación persuasiva, en dónde para que un mensaje logre cambiar la conducta y actitud de un individuo, deben cambiarse previamente los pensamientos y creencias de la persona a la que se intenta persuadir. Para conseguir este objetivo la persuasión debe ser concebida como un proceso que sigue una serie de etapas que exponemos en la Figura 2.09.

El éxito del mensaje persuasivo va a depender del efecto que tenga en el receptor una serie de elementos claves que están involucrados tanto en la comunicación como en el procesamiento de la información. Estos elementos se relacionan con:

- **Fuente o emisor del mensaje.** La credibilidad de la fuente del mensaje va a depender de la competencia que el receptor le atribuya a la fuente o al emisor del mensaje en

relación con la intención y el atractivo de éste. Así, las intenciones de persuadir demasiado evidentes, generan poco efecto en el cambio actitudinal. Por su parte, el atractivo se refiere al nivel de identificación que tiene el receptor con la fuente, lo que a mayor identificación, mayor será el nivel de persuasión que pueda conseguirse.

- **Contenido del mensaje.** Se relaciona con la calidad, claridad, organización y énfasis del mensaje.
- **Canal comunicativo.** Se refiere a la calidad del medio por el cual se envía el mensaje, que puede ser visual, auditivo, directo o indirecto.
- **Contexto.** Características generales de la comunicación, es decir, si se produce en un ambiente de camaradería, tenso, distraído, desagradable, etc.

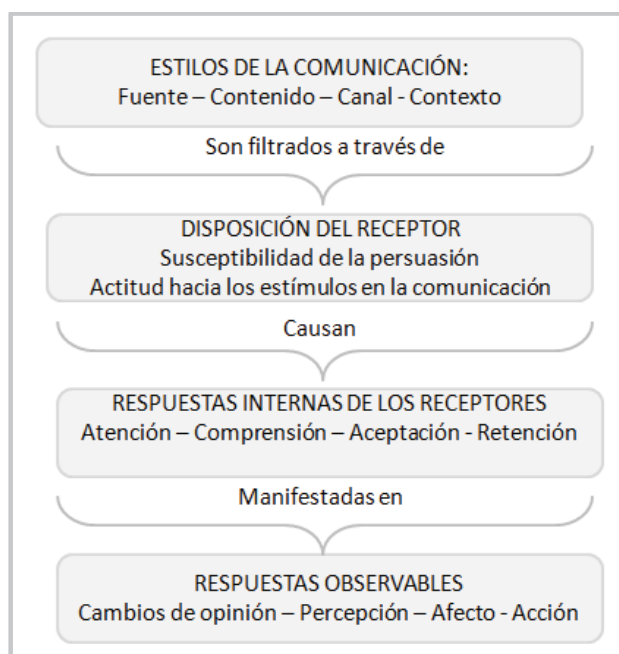


Figura 2.09: Etapas en el proceso Persuasivo (Moya, 1999, citado en Morales, 1999)

Para que la persuasión tenga éxito, es necesario que el receptor evidencie progresiva y empíricamente cada una de las etapas y considere que el impacto de la comunicación en cada una de las etapas puede ser diferente (Castro, 2003). Se insiste en que los efectos de estos cuatro elementos se ven modelados por ciertas características de los receptores, como el grado de susceptibilidad, entendido como el nivel en que el receptor se deja persuadir. Para Hovland, (1959) el nivel de susceptibilidad será influenciado tanto por factores

generales como la edad, el nivel educativo y creencias previas, pero también por otros más estructurados, como la *autoconfianza*, ya que a mayor autoconfianza, habrá menor susceptibilidad a la persuasión; el *autoritarismo*, se indica que las personas autoritarias son más propensas a ser influenciadas por comunicadores de prestigio; el *aislamiento social*, las personas que se sienten aisladas, requieren mayor necesidad de aprobación de los pares y por ende son más susceptibles de ser persuadidas; *nivel de fantasía*, las personas más fantasiosas tienden a ser más fáciles de persuadir; *tipo de orientación social*, las personas con una fuerte convicción de sus objetivos y patrones personales son menos susceptibles que aquellas más adaptables y conformistas.

- **Teoría de la Respuesta Cognitiva**

De acuerdo con esta teoría, cuando un receptor recibe un mensaje persuasivo, tenderá a compararlo con sus conocimientos, sentimientos y actitudes previas que tenga respecto a la información que porta el mensaje. Inconscientemente, evaluará la coherencia entre el mensaje y sus conocimientos, sentimientos y actitudes, generando con ello una respuesta de tipo cognitiva (Greenwald, 1968, en Morales et al., 1994). El mensaje persuasivo dependerá entonces de las reinterpretaciones y autoevaluaciones que el receptor haga de esos mensajes. En otras palabras, si los pensamientos van en la dirección indicada por el mensaje, la persuasión tendrá lugar; en cambio, si van en dirección opuesta, no habrá persuasión, o incluso puede darse un efecto boomerang. Los receptores ya no serían persuadidos por la fuente o el mensaje, sino por sus propias respuestas ante lo que la fuente y el mensaje dicen.

- **Modelo Heurístico**

La persuasión, como hemos visto, se produce en la mayoría de los casos porque el receptor del mensaje se implica afectivamente con el procesamiento cognitivo del mensaje. En consecuencia, si no lo entiende, no dimensiona sus consecuencias, no es capaz de relacionarlo con sus conocimientos previos, difícilmente podrá ser persuadido. No obstante, muchas veces es posible persuadir sin que el receptor logre siquiera darse cuenta, siempre que no indague en el contenido del mensaje. Este tipo de persuasión, recibe el nombre Heuristic Model, desarrollado por Eagly y Chaiken (1984)

En dicho modelo se indica que cuando se siguen reglas heurísticas de decisión, es posible persuadir sin que esto sea el resultado del análisis de validez del mensaje, sino de alguna señal o característica superficial del mensaje, como el número de argumentos que se den, las características de la fuente o bien de las reacciones de otros individuos que reciben el mismo mensaje.

- **Modelo de la Probabilidad de la Elaboración**

El Modelo de Probabilidad de Elaboración (Petty y Cacioppo, 1986), permite la integración de los dos modelos anteriores.

Según este modelo cuando recibimos un mensaje persuasivo podemos analizarlo racionalmente (ruta central) o podemos responder automáticamente utilizando uno heurístico (ruta periférica) para argumentar nuestro cambio de actitud. En ambos casos la probabilidad de persuasión dependerá de dos factores: la motivación y la capacidad para dejarse persuadir. La Figura 2.10, muestra cómo funciona el modelo.

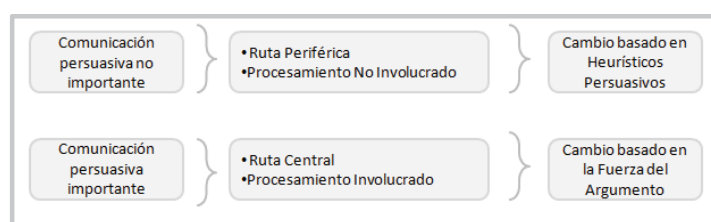


Figura 2.10: Modelo de la Probabilidad de la Elaboración

El cambio de actitud producido a través de la ruta central será, según Petty y Cacioppo (1986), más duradero, mejor predictor de la conducta y más resistente a cualquier intento de persuasión contraria, que el cambio de actitud producido a través de la ruta periférica. Ciertamente ambas estrategias son extremos de un continuo: el continuo de la probabilidad de la elaboración (Morales et al., 1994). La elaboración se refiere a cuando el receptor se implica en pensamientos relevantes al tema. Si la probabilidad de elaboración es muy elevada, el receptor estará usando la ruta central; cuando es muy baja estará ocupando la ruta periférica. En ambos casos podrá haber persuasión, y esta podrá darse en cualquier punto del continuo, ya que la naturaleza del proceso persuasivo es diferente en cada caso. Al tratarse de un continuo, conforme la probabilidad de elaboración aumente, la

importancia de las señales periféricas disminuye. Por el contrario, al bajar la probabilidad de la elaboración, las señales periféricas aumentarían su injerencia. Para Petty y Cacioppo (1986), al concebir el modelo como un continuo, reconocen que en niveles moderados de probabilidad de elaboración, el proceso de persuasión representará una mezcla compleja de características de ambas rutas.

La distracción y el conocimiento previo influyen considerablemente en este modelo, en la capacidad del receptor para implicarse en la elaboración de respuestas cognitivas, ya que: a mayor distracción, menor probabilidad de elaboración, y a mayor conocimiento previo, mayor capacidad de generar pensamientos relevantes sobre el tema.

2.5.7.1.- Sometimiento del nivel conductual para generar cambios de actitud.

En apartados anteriores observamos que la conducta puede ser determinante de las actitudes lo que les permitiría ser responsables de generar actitudes nuevas, o modificar las ya existentes. Para Morris (1997), resulta lógico entonces, pensar que si cambiamos o modificamos primero la conducta, se puede llegar más tarde, a un cambio de actitud.

De acuerdo con los antecedentes entregados en el apartado *relación entre actitud y conducta*, son tres los supuestos teóricos que suscriben que la actitud estaría sometida a la conducta. A continuación, desarrollamos más en profundidad las tres teorías, poniendo énfasis en cómo cada una de ellas entrega fundamentos válidos con el fin de concebir el cambio actitudinal a partir de las conductas de los individuos.

- **Teoría de la Autopresentación o Manejo de la Impresión**

Su fundamento está basado en que los individuos intentan ser conscientes entre lo que hacen y piensan, lo que origina que en todo momento estén adaptando la expresión de sus actitudes a las acciones que realizan. En ocasiones, se llega incluso a orientar las conductas a la creación de impresiones deseadas. Para Myers, (1995), esto lleva a los individuos a fingir actitudes que en realidad no poseen.

Uno de los elementos más importantes de este enfoque radica en la importancia que se le da a la opinión de los demás sobre la propia conducta. Se tiende, a adaptar lo que se piensa o se dice con el fin de complacer y evitar ofender. Esto explica en cierta medida porqué las actitudes expresadas tienden a cambiar en busca de la consistencia con las conductas

asumidas, terminando en ocasiones internalizadas como verdaderos cambios de actitud. Así, en palabras de Myers (1995), esta teoría aporta una explicación de por qué nuestras acciones parecen afectar nuestras actitudes.

- **Teoría de la Disonancia Cognitiva o de la Autojustificación.**

En ocasiones las personas enfrentamos situaciones en las que debemos realizar conductas con las que no estamos plenamente de acuerdo, en otras palabras, actuamos en forma no coincidente con nuestras actitudes. Esta situación, bastante común por lo demás, nos lleva a experimentar discrepancias cognitivas que generan incomodidad psicológica. Esta situación puede resolverse cambiando la conducta, para hacerla más consistente y acorde con nuestra actitud. No obstante, en muchos casos se nos hace imposible cambiar la conducta, ya sea porque no podemos o simplemente porque no queremos, por lo que el cambio de actitud permite sortear psicológicamente el conflicto de la disonancia.

Como viéramos anteriormente, la Teoría de la Disonancia Cognitiva (Festinger, 1957), plantea que cuando se tienen dos cogniciones (ideas, creencias, conocimientos) contradictorias hacia un mismo objeto de actitud (situación, persona, etc.), se genera una tensión psicológica desagradable, que impulsa inconscientemente al individuo a buscar la forma de resolver o en su defecto, disminuir dicha discrepancia.

El estado de disonancia no se disipa de manera automática, ya que el individuo se involucra en un trabajo cognitivo que busca disminuirla, de dos maneras diferentes: por una parte, indaga elementos que permitan reducir la disonancia entre sus cogniciones y el objeto de actitud; y por otra, puede intentar disminuir la importancia que originalmente le ha otorgado a alguna de las dos cogniciones. Una vez que se ha seleccionado una de estas dos alternativas, las cogniciones que tiene de ésta se hacen cada vez más inconsistentes con la opción no elegida, así el individuo puede hacer uso de una o varias estrategias con el fin de reducir la disonancia y alcanzar el equilibrio (Festinger, 1957).

En Eiser (1989), se comentan ciertas características de esta teoría que deben tenerse en cuenta para comprender mejor sus alcances y que nosotros resumimos en cinco puntos²:

² Solamente nos referiremos a las características que consideramos coherentes con nuestro estudio, ya que desarrollarlas en su totalidad, no presentan gran utilidad a nuestra investigación. No obstante, pueden verse en “WICKLUND, R. y BREHM, J. (1976). *Perspectives on cognitive dissonance*. Hillsdale, NJ: Erlbaum”

- La disonancia es siempre posterior a la realización de la conducta, en consecuencia, primero debe ocurrir la conducta contra-actitudinal para que ésta surja.
- Esta teoría se fundamenta en el hecho de que la disonancia es parte de nuestra vida cotidiana. En cada momento debemos optar por una o más alternativas, y en muchos casos esas alternativas resultan contradictorias entre ellas o con nuestras creencias.
- Se destaca el hecho de que al estar cotidianamente expuestos a situaciones, objetos y personas que nos incitan a asumir una conducta discrepante con nuestras actitudes, seríamos individuos condicionados a cambiarlas.
- Pese a que esta teoría se apoya en abundantes pruebas empíricas, éstas demuestran que al parecer el proceso opera en ciertas condiciones, entre las que se destaca que la persona debe percibir que su propio compromiso con la acción es voluntario.
- Se considera en cierto modo una teoría polémica, toda vez que ha permitido la elaboración y comprobación de hipótesis consideradas contrarias al sentido común. Un ejemplo de ello lo constituye el principio que establece que, al producirse una disonancia, la magnitud de ella irá en relación inversa a la cantidad de razones o justificaciones que se hayan dado para haber realizado la conducta. Es decir, que a menor justificación (recompensa o castigo), para una conducta contra-actitudinal mayor será la disonancia que se intentará reducir con el cambio de actitud.

Morales et al. (1995) sostienen que la Teoría de la Autojustificación es un marco explicativo de por qué la realización de conductas contra-actitudinales produce genuinos cambios de actitud.

- **Teoría de la Autopercepción del comportamiento.**

Esta teoría desarrollada por Bem (1967), constituye una explicación alternativa sobre los efectos que ejerce la conducta sobre las actitudes. Propone que aquellas actitudes que se forman como consecuencia de la propia acción lo hacen a través de la auto-observación, que hace el individuo de su propio comportamiento, y del establecimiento de atribuciones causales al comportamiento para explicar los sentimientos posteriores a la acción.

No considera necesario apelar a los procesos motivacionales como reductores de la disonancia para dar cuenta del cambio actitudinal. La teoría de Bem (1967) y la de

Festinger (1957) explican, realmente, los mismos resultados: las actitudes cambian para ajustarse a las acciones. No obstante, el mecanismo explicativo difiere, y en este caso las explicaciones basadas en atribuciones causales (el observador cotidiano sacando conclusiones sobre la realidad) son más tomadas en cuenta que las basadas en motivaciones, como lo hace la teoría de la disonancia cognitiva.

Un elemento del que se preocupa esta teoría se relaciona con el efecto nocivo que ejerce la recompensa sobre la realización de acciones que para el individuo resultan agradables. Se sostiene que las recompensas innecesarias se van transformando en el sentido y la razón de la realización de la conducta, convirtiéndose en motivaciones extrínsecas. Esta situación se conoce con el nombre de la *sobrejustificación* (Figura 2.11) y termina menoscabando la autopercepción de que las acciones de las personas son realizadas en coherencias con los gustos personales (motivación intrínseca), y suele ocurrir, que cuando se intenta controlar la conducta se ofrecen recompensas anticipadas a su realización (Myers, 1995).

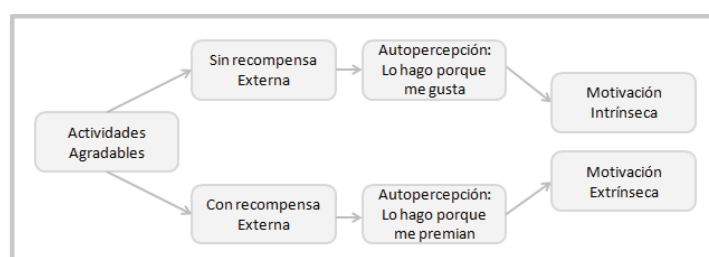


Figura 2.11: Efecto de la sobrejustificación (Myers, 1995)

Morales et al. (1995), sostiene que esta teoría explica los auténticos cambios de actitud que ocurren cuando realizamos conductas consistentes a ella.

2.5.8 Diferencia entre Actitudes Matemáticas y Actitudes hacia las Matemáticas

Es importante hacer notar un elemento que se relaciona con la concepción de dos constructos psicológicos: *actitudes matemáticas* y *actitudes hacia las matemáticas*, ya que en muchas ocasiones se confunden y en otras se solapan entre sí (Gómez-Chacón, 1997). Abordaremos primeramente las *actitudes matemáticas* con la intención de despejar ciertas dudas y con la finalidad de que a continuación podamos detenernos más extensamente en las *actitudes hacia las matemáticas*.

En relación con las **actitudes matemáticas**, éstas poseen una carga cognitiva considerable, se definen como aquellas actitudes que presenta el individuo frente a sus capacidades cognitivas generales. En otras palabras, se relacionarían con el modo que tiene el individuo de utilizar estas capacidades generales, tales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., y dónde la componente cognitiva se destacaría frente a la afectiva y conativa. En el estándar 10 de la NCTM (1989/1991) se afirma en relación a esta categoría:

La actitud matemática es mucho más que una afición por las Matemáticas. A los alumnos podrían gustarles las Matemáticas pero no demostrar el tipo de actitudes que se indican en este estándar [se refiere a la flexibilidad, el espíritu crítico...]. Por ejemplo, a los alumnos podrían gustarles las Matemáticas y a la vez creer que la resolución de problemas constituye siempre la búsqueda de una respuesta correcta de la manera correcta. Estas creencias, a su vez, influyen sobre sus acciones cuando se enfrentan a la resolución de un problema. Aunque estos alumnos tengan una disposición positiva hacia las Matemáticas, no muestran sin embargo los aspectos esenciales de lo que venimos llamando actitud matemática (p. 241).

Callejo (1994) y Palacios, Arias y Arias (2014) distingue, entre actitudes matemáticas y actitudes hacia la matemática. Las actitudes matemáticas se caracterizarían por tener un marcado componente cognitivo y se refieren al modo de utilizar las capacidades generales importantes, las habilidades y las competencias en el trabajo matemático. Las actitudes hacia la matemática aluden a la valoración, aprecio e interés por la materia y por su aprendizaje, predominando el componente afectivo. Rechazo, frustración, pesimismo y evitación son algunas de las manifestaciones actitudinales y comportamentales de muchos alumnos cuando afrontan la tarea matemática (Guerrero, Blanco y Castro, 2001).

Debido a su carácter marcadamente cognitivo de la actitud matemática, es fundamental considerar la dimensión afectiva para que estos comportamientos puedan ser considerados como actitudes, la que finalmente es capaz de caracterizarlos. Es decir, distinguir entre lo que un sujeto es capaz de hacer (capacidad) y lo que prefiere hacer (actitud).

Ahora bien, con respecto a las actitudes hacia las matemáticas, son numerosas las investigaciones que se han desarrollado en función de la relación que existe entre el aprendizaje matemático y las actitudes que poseen los estudiantes hacia ellas (ejemplos: Cockcroft, 1982; Coll, Pozo, Sarabia y Valls, 1992; Estrada 2002; Gairín, 1987; McLeod 1992). Varios de estos autores se han abocado a la tarea de definir y acotar el concepto, muchas veces apoyado en la psicología social, como se ha visto en apartados anteriores.

Si en la primera parte de este apartado consideramos las definiciones o delimitaciones conceptuales que se han llevado a cabo respecto del constructo actitud, creemos necesario hacer una breve referencia a las definiciones que se han dado de actitud hacia las matemáticas, observando que en la mayoría de ellas se pone de manifiesto la estrecha relación que guardaría este descriptor del dominio afectivo, con el aprendizaje.

- Para Abelson (1976), Marshall (1989) y McLeod (1989b), las actitudes hacia las matemáticas se desarrollarían de dos maneras distintas:
 - a) Como el resultado de la automatización de una reacción negativa (o positiva), repetida hacia la matemática.
 - b) Como la aplicación de una actitud ya existente a una nueva tarea matemática.
- Nimier (1977) y Truttschel (2002) la refieren como una suerte de bloqueo emocional o barrera psicológica entre el estudiante y la asignatura, mostrando en muchos casos temor, respeto e incluso odio hacia ella.
- McLeod (1993) se refiere a ellas como respuestas afectivas que incluyen sentimientos positivos o negativos de intensidad moderada y estabilidad razonable. Cuando alguien expresa gusto por las matemáticas o las considera aburridas estaríamos en presencia de un ejemplo de actitudes hacia las matemáticas.
- Mandler (1989a) y McLeod (1989b), sostienen que las actitudes hacia las matemáticas se formarían por la automatización o reiteración de reacciones emocionales hacia las matemáticas.
- Lester, Garofalo y Kroll (1989) consideran las actitudes hacia las matemáticas como rasgos transitorios en las personas, y las diferencian con la emociones en el sentido de

que estas últimas serían producto de una situación circunscrita en un momento y contexto determinado.

- Leder (1987) sostiene que las actitudes hacia las matemáticas no son unidireccionales, debido a que existen diferentes tipos de matemáticas y a su vez una multitud de sentimientos hacia las matemáticas.
- DiMartino y Zan (2001) distinguen dos enfoques básicos que definen actitud hacia las matemáticas:
 - a) Una simple definición lo describe como el grado de afecto asociado con las matemáticas. La actitud sería la disposición emocional hacia las matemáticas. Este tipo de definición ignora el elemento cognitivo de las actitudes. Para Hannula (2002), incluso los investigadores que utilizan esta definición se basan en las pruebas de papel y lápiz, lo que haría complejo distinguir entre disposición emocional y creencias.
 - b) Una definición que distingue *respuesta emocional*, *creencias* y *comportamiento* como componentes de actitud. Este enfoque, según Hannula (2002), sería incompatible con el ampliamente aceptado punto de vista de que actitud, emociones y creencias son parte del dominio afectivo.

Según Mato-Vázquez, Calvo y Muñoz-Cantero (2018), el concepto de actitud hacia las Matemáticas está relacionado con las manifestaciones de la conducta del sujeto cuando trabaja en matemáticas.

A partir de las definiciones que nos entregan los autores matemáticos, podemos evidenciar que la importancia de las actitudes va mucho más allá de la educación matemática. En efecto, las actitudes pueden condicionar el proceso educativo en general. Mato y De la Torre (2010), sostienen que el proceso educativo y las actitudes se relacionan en sentido bidireccional. Así, las actitudes influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje (particularmente en el aprendizaje de las matemáticas) y a su vez, la educación ejerce un amplio poder sobre las actitudes. De esta forma, se aprende mejor lo que concuerda con las actitudes personales y con lo que produce mayor agrado y una educación de calidad puede

mejorar las actitudes que presenten los estudiantes hacia diferentes áreas del conocimiento (Ma, 1999), entre ellas, la educación matemática.

En esta misma línea, Hannula (2002), sostiene que pese a que en las últimas décadas se han realizado numerosas investigaciones en actitudes hacia las matemáticas, el concepto aún debe seguir desarrollándose teóricamente. Diversos autores (ej., Di Martino y Zan, 2001; Ruffell, Mason y Allen, 1998) han dicho además, que la actitud es un término ambiguo y que a menudo se utiliza sin una adecuada definición.

Uno de los objetivos del currículo de educación matemática es lograr buenos resultados en el aprendizaje. Para ello los profesores que asumen sus tareas académicas en los primeros años de escolarización de niños y niñas debieran hacerse responsables del desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas, por lo que estudiar en primera instancia las actitudes que poseen los futuros profesores de EGB otorga sentido y proyección a nuestra investigación.

Los estudiantes, a menudo, tiene una actitud negativa hacia las matemáticas, los profesores deben ayudar a revertir dicha actitud, posibilitando a los estudiantes el desarrollar conexiones personales que les permitan valorar la adquisición de conocimiento matemático (Willis, 2010)

2.5.9 Síntesis

En este apartado hemos desarrollado los elementos que a nuestro juicio permiten delimitar el constructo actitud, para el que su dificultad descriptiva la hemos puesto de manifiesto desde el inicio. Si bien son muchas las definiciones que se dan de este descriptor, y muchos los autores que intentan definir las, la mayoría de ellas coinciden en que las actitudes responderían a una tendencia o predisposición de la persona para evaluar o manifestar su parecer respecto de un objeto de actitud; existiendo tres elementos que se desprenderían del análisis de todas las definiciones encontradas:

- a) Si bien su origen se puede ubicar en los procesos cognitivos y afectivos de la persona, son también el resultado de las influencias sociales en que esta persona se desenvuelva.

- b) Siempre se expresan evaluativamente, en donde la persona manifiesta su aceptación o rechazo al objeto actitudinal.
- c) Se relacionan estrechamente con la conducta del ser humano, pudiendo (dependiendo de la teoría), ejercer influencia en la conducta, o bien estar determinadas por el comportamiento.

Las actitudes responderían también a una estructura tridimensional, en donde el componente afectivo (nivel de agrado o desagrado hacia el objeto de actitud), cognitivo (grado de conocimiento que posee el sujeto hacia el objeto de actitud) y conativo (tendencia hacia la acción que manifiesta el individuo) tendrían una estrecha relación (Breckler, 1984; Rajecki, 1982). Por su parte, son poseedoras de una serie de características, desprendidas de las definiciones que se dan de ellas, lo que las hacen más comprensibles para quienes las estudian e intentan conocerlas.

Se ha visto en el apartado correspondiente que a las actitudes se les puede atribuir funciones y utilidad. Al adoptar ciertas actitudes las personas podemos abordar de mejor manera y de forma más adecuada las innumerables necesidades biológicas y sociales que diariamente presentamos. Así mismo, las actitudes al considerarse un estado de preparación ante un objeto permiten al individuo la posibilidad de alertarse u orientarse hacia los objetos de su mundo social. De no existir las actitudes las personas estarían constantemente en una confrontación continua con dichos objetos, con los consiguientes problemas de adaptación del medio. Ambos elementos descritos, se relacionarían con la utilidad y función de las actitudes.

Respecto de la relación entre actitud y conducta, hemos visto que existen dos teorías que las relacionan de manera diferentes. Por una parte está la opinión de que las actitudes serían predictoras de la conducta, entendiendo el concepto actitud, como un constructo hipotético (no puede ser medido ni observable por sí mismo, sino que solo inferirse a partir de la conducta que manifiesta el individuo), y por otra, la que, sostiene que es la conducta quién determina las actitudes. Se explica esta postura desde tres teorías diferentes: teoría de la autopresentación (cuando intentamos aceptar a diferentes miembros de la sociedad o cuando queremos ser aceptados por otros); teoría de la disonancia cognitiva (discrepancias

entre el actuar y las creencias propias) y la teoría de la autopercepción (inferir las actitudes a partir de conductas voluntarias).

Por tratarse de un constructo influenciado por el contexto sociocultural, las actitudes se originan y aprenden en un determinado entorno. Diferentes teorías intentan explicar dicho origen y aprendizaje desde la postura epistemológica en que se declaren, pasando desde las más conductistas hasta las que se relacionan con la cognición situada.

En relación con lo anterior, las actitudes se adquieren y aprenden en contextos socio culturales definidos, y por tal motivo son también modificables en el mismo contexto en que son aprendidas. Cabe destacar que las actitudes se relacionan con la conducta, pero que teóricamente se aborda esta relación de dos maneras diferentes. Cuando hablamos de cambios de actitud, la visión que predomina es que la conducta, tendría injerencia no solo en la aparición de actitudes, sino en la modificación de las ya existentes. Teorías como la de la Persuasión y el Enfoque del sometimiento del nivel conductual para generar cambios de actitud, serían las dos principales teorías que abordan la manera de generar cambios en la actitud de los individuos. Mientras la primera se basa en la modificación de las creencias que tenga la persona, mediante un discurso persuasivo, la segunda se basa en las teorías de la *auto presentación*, de la *disonancia cognitiva* y de la *autopercepción* para generar conductas que permitan el cambio actitudinal.

Finalizamos el apartado mencionando la relación que se da entre actitudes y matemáticas. Primeramente, manifestamos la diferencia conceptual entre actitud matemática y actitudes hacia las matemáticas, reconociendo una carga más cognitiva en la primera y una más afectiva en la segunda.

De acuerdo con esa diferenciación hemos entregado una serie de definiciones que dan los autores respecto de las actitudes hacia las matemáticas y con ellas la importancia que otorgan al tratamiento adecuado de este constructo, como vía de mejora en los aprendizajes matemáticos de los estudiantes, en los diferentes niveles educativos.

CAPÍTULO TERCERO: METODOLOGÍA

3.0 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo describimos el diseño de investigación que hemos desarrollado. Lo iniciamos haciendo una caracterización metodológica del estudio, en que comentamos los alcances investigativos al que adscribimos la presente tesis doctoral.

Posteriormente, mencionamos los pasos que hemos seguido durante nuestro trabajo, los que constituyen el proceso metodológico desarrollado. Lo iniciamos explicando el diseño muestral llevado a cabo, continuamos refiriéndonos a la elaboración del instrumento de recogida de datos, la aplicación del mismo y finalizamos comentando aspectos relacionados tanto con la tabulación de los datos como con los tipos de análisis que hemos desarrollado y que expondremos en el capítulo siguiente.

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO

La metodología de nuestra investigación es cuantitativa de tipo descriptivo (Williams, 2011). En nuestro estudio pretendemos “observar fenómenos tal y cómo se dan, en su contexto natural, para después analizarlos” de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2003, p. 420). Tal tipo de observación no manipulada es el elemento central del diseño no experimental, dado que se “observan situaciones ya existentes, no provocadas por el investigador” (Hernández et al., 2003, p.267). Para Colás y Buendía (1994), un estudio observacional se entiende como aquel que pretende “describir y obtener información sobre sujetos o ambientes a través de una serie de técnicas” (p. 183). En nuestro caso, observamos mediante un instrumento de recogida de datos las actitudes que presentan hacia las matemáticas, los estudiantes para profesores de EGB chilenos. Como los datos son obtenidos en un momento único, a partir del instrumento de escala de actitudes, el tipo de diseño que se asume es el transeccional o transversal, de tipo “exploratorio/descriptivo”.

Los estudios exploratorios tienen como propósito examinar una problemática poco conocida, de la cual no se tenga información importante porque no se haya estudiado antes o bien porque no se haya abordado en una población determinada con anterioridad. En nuestro caso, si bien las actitudes, como descriptor del dominio afectivo de la educación matemática, se ha venido estudiando desde hace varias décadas, y cada vez son más las

investigaciones que las abordan, las actitudes de los futuros profesores de EGB de Chile, siguen estando en un terreno desconocido y prácticamente no considerado en la investigación en didáctica de las matemáticas. En este sentido nuestra investigación se enmarca dentro de esta clasificación. Por su parte, los estudios descriptivos consisten en medir un objeto (personas, situaciones, contextos, fenómenos, etc.) en una variable o concepto, con el fin de proceder a su descripción, comparación, clasificación, análisis e interpretación. Busca concebir un panorama del estado de “una o más variables en uno o más grupos de objetos” (Hernández et al., 2003, p.274). No obstante, como plantean algunos investigadores, en la metodología descriptiva existe una amplia diversidad, dado que confluyen metodologías tan aparentemente distintas como los estudios de encuesta, los estudios históricos y los estudios analíticos (Colás y Buendía, 1994; Rodríguez y Gutiérrez, 2004; Williams, 2011). La investigación sostenida por encuesta también se define como un método de investigación descriptiva utilizado para recolectar datos primarios basados en la comunicación verbal o escrita con una muestra representativa de individuos, o encuestados, de la población objeto de estudio (Mathiyazhagan y Nandan, 2010). Colás y Buendía (1994) describen los estudios de encuestas como estudios orientados a la descripción de una situación dada, por lo que nuestra investigación la definimos dentro de esta tipología, y la caracterizamos como No Experimental, Transeccional, Exploratoria y Descriptiva, entendiendo este tipo de clasificación de estudios como una organización de categorías no excluyentes.

3.2 ETAPAS SEGUIDAS EN NUESTRA INVESTIGACIÓN

Como todo proceso de investigación, el nuestro además de la caracterización que hemos señalado, se desarrolla considerando una serie de etapas. Colás y Buendía (1994) explicitan dichas etapas mediante un esquema que mostramos en la Figura 3.01 y que se ajusta al que seguimos en la presente investigación. Estas autoras clasifican las investigaciones que utilizan las escalas de actitud como estudios tipo encuestas o “survey”, al igual que los que se sirven de cuestionarios, entrevistas (estructuradas o semiestructuradas) y test, como técnicas de recogidas de datos.

Luego de haber definido nuestros objetivos de trabajo, expuestos en el capítulo I de esta tesis, delimitamos la población a estudiar mediante un diseño muestral que explicaremos en

el apartado siguiente. Posteriormente trabajamos en la elaboración del instrumento, que como explicaremos más adelante, surgió de la adaptación de otras escalas utilizadas con anterioridad y de la creación de ítems inéditos y sometidos a un riguroso proceso de validación.

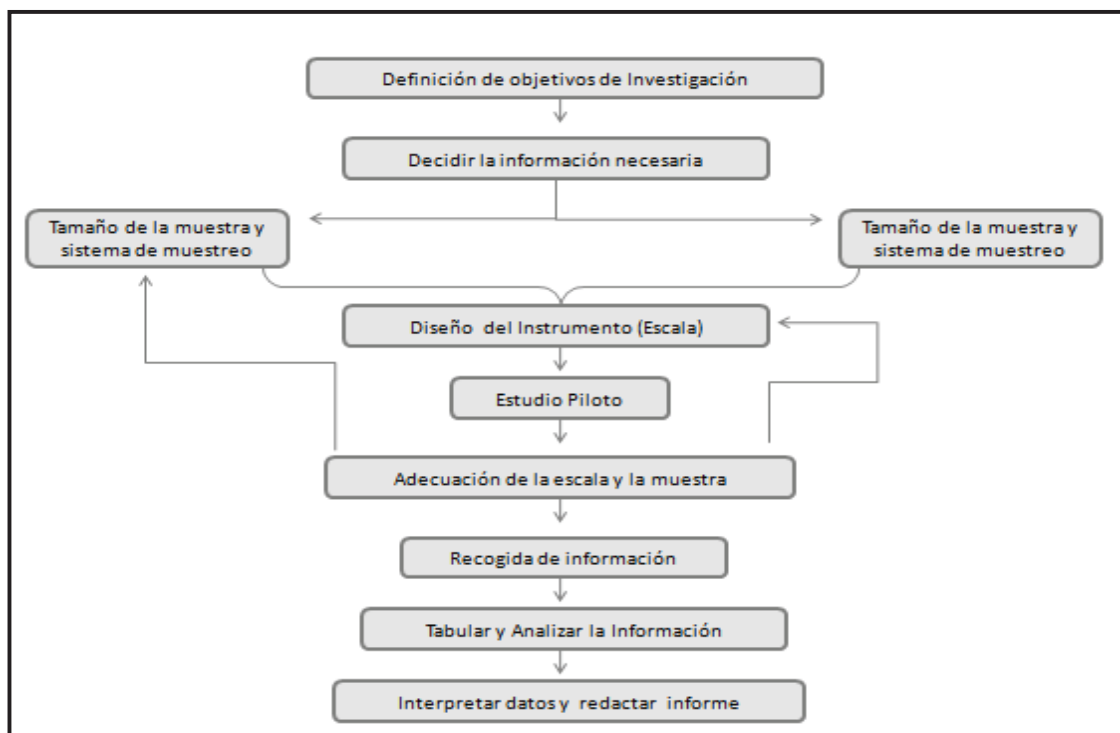


Figura 3.01: Proceso de un estudio tipo "Survey" (Colás y Buendía, 1994)

Posteriormente a su aplicación, se procedió a tabular los datos obtenidos y someterlos a distintos tipos de análisis. A partir de los resultados de dichos análisis estuvimos en condiciones de discutir esos resultados teniendo presente tanto la revisión de la literatura, como los aspectos teóricos que sustentan el constructo de actitud y de dominio afectivo. El resultado de todo este proceso es el que se muestra a través de la presente tesis doctoral.

A continuación, nos referimos a aquellos pasos que resultaron determinantes en el desarrollo de nuestro trabajo, lo iniciamos comentando la delimitación del contexto de estudios.

3.3 CONTEXTO DE ESTUDIO

A partir del Objetivo General del presente trabajo, que busca determinar las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes para profesores de educación básica de Chile, se delimita nuestro contexto de estudio: formación inicial de profesores de Educación General Básica de Chile. Esta titulación es impartida por diferentes universidades, algunas públicas, otras privadas. Para caracterizar la formación inicial docente, hacemos un breve recorrido por el sistema universitario chileno, con la finalidad de hacer comprensible el muestreo que efectuamos en este trabajo.

3.3.1 Antecedentes de la Clasificación de Universidades en Chile

Hasta el año 1981 existían en Chile dos universidades estatales, la Universidad de Chile y Universidad Técnica del Estado, posteriormente llamada Universidad de Santiago (Cruz-Coke, 2004). Ambas tenían su casa central en la ciudad de Santiago, pero disponían también de sedes regionales en ciudades en donde el número de habitantes justificaba una sede universitaria. Los aranceles en estas universidades eran bajos, dado que el Estado financiaba el funcionamiento de estas instituciones (Cox y Gysling, 1990).

Además de éstas existían también otras seis universidades privadas, ubicadas fuera de la ciudad de Santiago, las que recibían subvención estatal, por cooperar con la función educacional del estado, bajo el concepto de "*Estado Docente*", movimiento originado en el siglo XIX, ligado al liberalismo y al positivismo, el que propició la responsabilidad del Estado de Chile, con la educación de sus ciudadanos (Cox y Gysling, 1990).

En la Tabla 3.01 se muestran las instituciones de educación superior fundadas con anterioridad al año 1981.

Tabla 3.01: Universidades fundadas con anterioridad al año 1981

Nombre Institución	Año Fundación
Universidad de Chile	1842
Pontificia Universidad Católica de Chile	1888
Universidad de Concepción	1919
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	1928
Universidad Técnica Federico Santa María	1931
Universidad Técnica del Estado	1947
Universidad Austral de Chile	1954

Nombre Institución	Año Fundación
Universidad Católica del Norte	1956

Fuente: Cox y Gysling, 1990

El año 1981 la dictadura militar que gobernaba Chile, mediante el Decreto N° 2 del 3 de enero de ese año, pone fin al *Estado Docente*, promoviendo el autofinanciamiento de las universidades (estatales y privadas subvencionadas). Se procede al desmantelamiento de las universidades nacionales, en universidades regionales; y se dicta completa libertad de enseñanza, permitiendo con ello que diferentes grupos económicos fundaran 11 nuevas universidades privadas bajo la lógica del libre mercado, las que serían sometidas a revisión por las universidades tradicionales (Garrido, 2015).

En 1986, las universidades existentes antes de 1981 y las que surgieron de ellas como universidades regionales, se agrupan en un consejo denominado "Consejo de Rectores de Universidades de Chile (CRUSH)" y autodenominándose Universidades Tradicionales. Este consejo en la actualidad funciona como una agencia de coordinación de derecho público que no tiene injerencia en la autonomía administrativa de sus componentes, vela por el cumplimiento en los estándares de calidad de sus miembros y coordina la selección de estudiantes a sus instituciones por medio de una prueba de selectividad (Consejo de Rectores, 2016).

En marzo de 1990, un día antes del término de la dictadura militar, se dictó la Ley 18.962 Orgánica Constitucional de la Enseñanza (LOCE). Esta ley, conocida como ley de *amarre*, restringió e imposibilitó generar cambios en la política educativa a los gobiernos democráticos que se venían instalando en Chile. Al amparo de esta ley se crea el Consejo Superior de Educación (CSE) destinado a supervigilar y acreditar a las nuevas universidades privadas, y a partir del año 90 se fundaron 29 nuevas universidades. En el proceso de acreditación fueron eliminadas seis de ellas y otras se fusionaron (Cruz-Coke, 2004; Garrido, 2015).

Para el año 2010, ese número aumentó a cincuenta y ocho instituciones de educación superior y con ello se identifican tres tipos de instituciones: universidades tradicionales públicas; universidades tradicionales privadas y universidades privadas.

3.3.2 Universidades Tradicionales Públicas

También conocidas como Universidades Estatales, son aquellas que son propiedad del estado de Chile y por tanto sus bienes son patrimonio público, y tanto sus académicos como funcionarios son empleados públicos. Todas las universidades estatales, dieciséis en total, pertenecen al Consejo de Rectores de Universidades chilenas y tienen su origen en las distintas sedes regionales y metropolitanas de la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado existentes hasta 1981. Al ser instituciones públicas dependen del Estado administrativamente, pero su financiamiento es de su propia responsabilidad. Sin embargo, reciben aporte del presupuesto anual de la nación para la asignación de crédito universitario y aporte fiscal indirecto por concepto del número de alumnos que captan de entre los mejores puntajes de ingreso. En la Tabla 3.02 se observa el nombre, propietario y año de fundación de las Universidades Tradicionales Públicas.

Tabla 3.02: *Universidades Tradicionales Públicas.*

Nombre Institución	Propietario	Año Fundación
Universidad de Chile	Estado de Chile	1842
Universidad de De Antofagasta	Estado de Chile	1981
Universidad de Atacama	Estado de Chile	1981
Universidad de la Frontera	Estado de Chile	1981
Universidad de la Serena	Estado de Chile	1981
Universidad de Magallanes	Estado de Chile	1981
Universidad de Santiago de Chile	Estado de Chile	1981
Universidad de Talca	Estado de Chile	1981
Universidad de Valparaíso	Estado de Chile	1981
Universidad de Tarapacá	Estado de Chile	1981
Universidad Arturo Prat	Estado de Chile	1984
Universidad de Playa Ancha de Cs. de la Educación	Estado de Chile	1985
Universidad Metropolitana de Cs. de la Educación	Estado de Chile	1986
Universidad del Bío –Bío.	Estado de Chile	1988
Universidad de Los Lagos	Estado de Chile	1993
Universidad Tecnológica Metropolitana	Estado de Chile	1993

Fuente: Cox y Gysling, 1990

3.3.3 Universidades Tradicionales Privadas

Son aquellas universidades creadas por instituciones privadas, como iglesias y fundaciones, con anterioridad al año 1981. Algunas de ellas, también se desmembraron de sus sedes regionales y se refundaron como instituciones nuevas, pese a ello, pertenecen al grupo de tradicionales privadas. Al igual que las Tradicionales Públicas, reciben aporte del presupuesto anual de la nación para la asignación de crédito universitario y aporte fiscal indirecto por concepto del número de alumnos que captan de entre los mejores puntajes de ingreso. También forman parte del Consejo de Rectores para definir políticas comunes de selección, estándares de calidad y programas de carreras, entre otros. En la Tabla 3.03 se observa el nombre, propietario y año de fundación de las universidades que perteneces a este segmento.

Tabla 3.03: *Universidades Tradicionales Privadas.*

Nombre Institución	Propietario	Año Fundación
1.- Pontificia Universidad Católica de Chile.	Iglesia Católica	1888
2.- Universidad de Concepción.	Corporación U. de Concepción.	1919
3.- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.	Iglesia Católica	1928
4.- Universidad Técnica Federico Santa María	Fundación U. Federico Sta. María	1935
5.- Universidad Austral de Chile	Corporación U. Austral.	1954
6.- Universidad Católica del Norte.	Iglesia Católica	1956
7.- Universidad Católica de la Santísima Concepción.	Arzobispado de Concepción	1991
8.- Universidad Católica de Temuco.	Arzobispado de Temuco	1991
9.- Universidad Católica del Maule.	Iglesia Católica	1991

Fuente: www.universia.cl

3.3.4 Universidades Privadas

Las universidades privadas pertenecen a particulares, corporaciones, iglesias o fundaciones. Se organizan en la Corporación Nacional de Universidades Privadas. Juegan un papel importante en la educación superior, ya que Chile presenta el mayor porcentaje de

participación privada en la educación superior de toda Iberoamérica. Tres de cada cuatro matriculados estudian en alguna institución privada (www.universia.cl). En la Tabla 3.04 se observa el nombre, propietario y año de fundación de las universidades privadas que actualmente funcionan en el país.

Tabla 3.04: *Universidades Privadas*

Nombre Institución	Propietario	Año Fund.
1.- Universidad Gabriela Mistral.	Alicia Romo	1981
2.- Universidad Diego Portales.	Fundación U. Diego Portales	1982
3.- Universidad Central de Chile	Corporación U. Central.	1983
4.- Universidad Academia de Humanismo Cristiano	Agrupación de Centros de Estudios.	1988
5.- Universidad Bolivariana	Corporación U. Bolivariana	1988
6.- Universidad Finis Terrae	Congregación Legionarios de Cristo	1988
7.- Universidad Santo Tomás	Familia Rocha	1988
8.- Universidad Mayor	Corporación U. Mayor	1988
9.- Universidad De las Américas	Laureate Education Inc.	1988
10.- Universidad Nacional Andrés Bello	Laureate Education Inc.	1988
11.- Universidad Internacional SEK.	Jorge Segovia Bonet	1989
12.- Universidad UNICIT	Filomena Narvaez.	1989
13.- Universidad De Viña del Mar	Corporación U. de Viña del Mar.	1989
14.- Universidad Adolfo Ibáñez	Fundación Adolfo Ibáñez	1989
15.- Universidad Adventista de Chile.	Ig. Adventista del Séptimo Día.	1990
16.- Universidad Autónoma de Chile	Corporación U. Autónoma de Chile.	1990
17.- Universidad de Ciencias de la Informática.	Gerardo Rocha	1990
18.- Universidad del Mar	Raúl Baeza Apee	1990
19.- Universidad San Sebastián.	Corporación San Sebastián.	1990
20.- Universidad del Desarrollo.	Joaquín Lavín Infante	1990
21.- Universidad del Pacífico	Fundación Julio Ortúzar	1990
22.- Universidad de los Andes.	Congregación del Opus Dei	1990
23.- Universidad Bernardo O'Higgins.	Fundación de Generales en Retiro del Ejército	1990
24.- Universidad ARCIS	Corporación Arcis.	1991
25.- Universidad de Aconcagua	Patricio Guajardo	1991
26.- Universidad UNICACC	Apollo Group.	1991
27.- Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez.	Congregación Salesiana	1991
28.- Universidad Tecnológica de Chile.	Sociedad de Empresarios.	1993
29.- Universidad Alberto Hurtado.	Congregación Compañía de	1997

Nombre Institución	Propietario	Año Fund.
30.- Universidad Miguel de Cervantes	Jesús. Gutemberg Martínez	1997
31.- Universidad Regional San Marcos.	Corp. U. Regional San Marcos.	2003
32.- Universidad Pedro de Valdivia	Corporación Pedro de Valdivia	2006
33.- Universidad Chileno Británico de Cultura.	Corporación Británica de Cultura.	2006

Fuente: www.universia.cl

3.3.5 Antecedentes de la Formación de Profesores de Primaria

A partir de las modificaciones legales del año 1981, la formación de profesores de Educación Básica adquirió estatus universitario. Con anterioridad, las Escuelas Normales tenían la responsabilidad exclusiva de la formación profesional de estos profesores. La Universidad de Concepción y la Pontificia Universidad Católica de Chile, se adelantaron a la modificación legal, incorporando la formación de profesores de primaria dentro de su oferta académica (Ávalos, 2002, 2014).

Como consecuencia de la establecida libertad de enseñanza decretada el año 1981 y producto del cierre de las escuelas normales, algunas universidades deciden ofrecer la carrera de Pedagogía en Educación Básica, nombre del programa a cargo de la formación de profesores de primaria (Ávalos, 2002).

Desde los años 90 hasta principios del año 2000, esta carrera profesional no logró despertar el interés de los jóvenes que egresaban de la enseñanza secundaria. Según Ávalos (2014) en ese tiempo, la formación docente se encontraba altamente desprestigiada por la calidad de los programas ofrecidos y por las bajas remuneraciones a las que accedían los profesores recién titulados. Con el paso del tiempo, y como consecuencia de las mejoras en la remuneración del profesorado y una fuerte campaña que iniciaron las autoridades políticas con la finalidad de motivar a los estudiantes con buenas calificaciones decidieran ser profesores, la matrícula en esta titulación comenzó a aumentar sistemáticamente (Ávalos, 2002; Pedraja, Aráneda, Rodríguez y Rodríguez, 2012). Si, a mediados de los años noventa, de todas las carreras ofertadas por las universidades, la pedagogía en educación básica representaba sólo el 3,1% de los titulados al año y se posicionaba en el lugar 11 de 18 carreras en el ranking, el año 2010 aportó el 16,05% de los titulados ese año, y se convirtió en la carrera con más titulados de todas las que se dictan en el país, datos que se muestran

en la Tabla 3.05. Este incremento en la cantidad de titulados es uno de los antecedentes que nos han motivado a desarrollar la presente investigación.

Tabla 3.05: *Comparativo de titulados año 1995 – 2010*

Titulados Año 1995			Titulados año 2010		
R	Titulación	Nº Titulados	R	Titulación	Nº Titulados
1	Ingeniería Comercial	1.620	1	Educación Básica	5.048
2	Ingeniería Civil	1.538	2	Ingeniería Civil	4.096
3	Educación Media	1.218	3	Educación Media	4.054
4	Educación Parvularia	749	4	Ingeniería	3.446
5	Derecho	634	5	Comercial	2.613
6	Psicología	472	6	Psicología	2.142
7	Medicina	467	7	Derecho	1.889
8	Periodismo	442	8	Educación	1.743
9	Agronomía	439	9	Parvularia	1.296
10	Odontología	305	10	Trabajo Social	1.166
11	Educación Básica	283	11	Periodismo	826
12	Educación Diferencial	282	12	Arquitectura	739
13	Arquitectura	233	13	Medicina	719
14	Medicina Veterinaria	129	14	Educación	564
15	Química y Farmacia	128	15	Diferencial	398
16	Ingeniería Forestal	83	16	Agronomía	317
17	Bioquímica	81	17	Medicina	245
18	Trabajo Social	S.I	18	Veterinaria	142

Fuente: Informe Comisión Sobre Formación Inicial Docente, 2012, p.18

3.4 DISEÑO MUESTRAL

Para el diseño muestral hemos tenido en cuenta la información relativa al número de alumnos matriculados en el año 2008 en Pedagogía en Educación General Básica en universidades tradicionales (adscritas al CRUCH Consejo de Rectores de Universidades chilenas) y universidades privadas. Esta información está disponible en la web del Ministerio de Educación de Chile (www.mineduc.cl)

Con esta información tenemos una aproximación a la cantidad de alumnos matriculados en cada una de las universidades y con ello hemos podido llevar a cabo un muestreo por conglomerados en varias fases.

Dado que el tamaño de la población es desconocido tomamos una aproximación. Para el año 2008, el número de matriculados es de 23895. Por lo tanto, se puede inferir que para 2010, el número de matriculados oscilará entre los 20000 y 25000. Para un muestreo aleatorio simple, se calcula el tamaño de la muestra suponiendo el caso más desfavorable en la estimación de proporciones.

Esto nos da un rango de unidades muestrales desde 100 a 6667. Los valores muestrales 606-610 y 392-394, correspondientes a un margen de error de $\pm 4\%$ y $\pm 5\%$ respectivamente parecen ser adecuados para nuestro análisis.

Estos cálculos son para un muestreo aleatorio simple. En nuestro caso, el error cometido será menor, puesto que el diseño muestral aumenta la eficiencia de los estimadores. Además, como no se dispone de información acerca de la variabilidad esperada, se realizan los cálculos suponiendo que la proporción encontrada es la más desfavorable.

La muestra se selecciona siguiendo una técnica de muestreo estratificado bifásico según las fases que se indican a continuación

3.4.1 Primera Fase.

Como hemos visto en el Contexto de Estudios, las universidades chilenas se clasifican en tres grandes grupos: universidades tradicionales públicas, universidades tradicionales privadas y universidades privadas. Como, las tradicionales en su conjunto (públicas y privadas) se agrupan dentro del Consejo de Rectores (CRUCH), para la mayoría de los efectos, la división más usada será Universidades del CRUCH y Universidades Privadas.

Para nuestra selección hemos utilizado esta última clasificación, considerando las universidades que ofertan la carrera de Educación Básica. Para el año 2008 los estudiantes matriculados en esta carrera en las universidades adscritas al CRUCH es de 11012 y en universidades privadas 12883.

En el Anexo N°1 del CD, hemos incluido dicho listado con el número de alumnos matriculados en cada universidad.

Dentro de cada estrato se ha seleccionado un número de universidades, con el objeto de tener una representación de cada uno de ellos. Posteriormente se ha hecho una selección

aleatoria donde el número de universidades seleccionadas es proporcional al número de alumnos de cada estrato.

De acuerdo con los datos obtenidos del Ministerio de Educación de Chile, del total de estudiantes matriculados en la carrera profesional de Pedagogía en Educación General Básica, el 46.1% lo está en alguna universidad del CRUCH, y el 53.9% en universidades privadas. Con esta información, podemos admitir que existe un reparto equitativo del número de alumnos, y por ello hemos seleccionado el mismo número de universidades de cada estrato: 5 universidades de forma aleatoria, con probabilidades proporcionales al número de alumnos, en cada uno de los estratos.

Como resultado, las universidades seleccionadas se muestran en la Tabla 3.06

Tabla 3.06: *Universidades Seleccionadas para la muestra*

CRUCH	PRIVADAS
Católica De Chile	Andrés Bello
Antofagasta	Del Mar
De La Serena	San Sebastián
Metropolitana de Ciencias de La Educación	De Ciencias de La Informática
Playa Ancha de Ciencias de La Educación	Central De Chile

3.4.2 Segunda Fase:

Para cada una de las universidades, teniendo en cuenta el número de alumnos matriculados en 2008 hemos tomado un tamaño muestral de alumnos que es proporcional al número de alumnos matriculados en Educación Básica de cada universidad. Es decir, el tamaño de la muestra se “reparte” entre los conglomerados seleccionados. Dado que el tamaño muestral final puede oscilar entre 392 y 610, como se muestra en la Tabla 3.07 proponemos la aplicación de un número de instrumentos mínimo para cada centro. De esta forma, cuando el entrevistador acude a una universidad debe realizar un número mínimo de entrevistas, pero si en el aula seleccionada (o en la suma de las aulas disponibles) se encuentran más alumnos el tamaño muestral resultante podrá ser mayor al que se ha estimado. El número mínimo y máximo de entrevistas para cada universidad se observa en la Tabla 3.08.

Tabla 3.07: *Determinación de una muestra sacada de una población finita para márgenes de error del 1%, 2%, 3%, 4%, 5% y 10% en la hipótesis de $P=50%$ y nivel de confianza del 95%*

Amplitud de la	Amplitud de la muestra para márgenes de error abajo indicados.
----------------	--

Población	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 10%
500	-	-	-	-	222	83
1 000	-	-	-	385	286	91
1 500	-	-	638	441	316	94
2 000	-	-	714	476	333	95
2 500	-	1 250	769	500	345	96
3 000	-	1 364	811	517	353	97
3 500	-	1 458	843	530	359	97
4 000	-	1 538	870	541	364	98
4 500	-	1 607	891	549	367	98
5 000	-	1 667	909	556	370	98
6 000	-	1 767	938	566	375	98
7 000	-	1 842	959	574	378	99
8 000	-	1 905	976	580	381	99
9 000	-	1 957	989	584	383	99
10 000	5 000	2 000	1 000	588	385	99
15 000	6 000	2 143	1 034	600	390	99
20 000	6 667	2 222	1 053	606	392	100
25 000	7 143	2 273	1 064	610	394	100
50 000	8 333	2 381	1 087	617	397	100
100 000	9 091	2 439	1 099	621	398	100
∞	10 000	2 500	1 111	625	400	100

Nota: Cuando no se indica la cifra, significa que la muestra debería tener una amplitud superior a la mitad de la población. Fuente: Arkin y Colton, *Tables for Statisticians*

Tabla 3.08: *Número mínimo y máximo de instrumentos a aplicar, con margen de error de entre ± 4 % y ± 5%.*

Nombre Institución	Tamaño o 392	Tamaño 610
Universidad de Ciencias de la Informática Ucinf	23	35
Universidad del Mar	41	64
Universidad Nacional Andrés Bello	80	125
Universidad San Sebastián	27	43
Universidad Central de Chile	12	18
Pontificia Universidad Católica de Chile	33	51
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación	22	34
Universidad de La Serena	23	35
Universidad de Antofagasta	8	12
Universidad de Playa Ancha de Ciencias de La Educación	29	47

3.5 TÉCNICAS DE MEDIDA DE ACTITUD

Cuando hemos abordado las características de las actitudes, hemos hecho referencia a la consideración de éstas como un constructo hipotético ya que, al no ser observadas directamente, deben inferirse a partir del comportamiento que manifiesta el individuo. Los procedimientos para provocar la explicitación de las creencias son diversos, dependiendo de los sujetos de los que se trate. Por ejemplo, en el caso de profesores se les puede enfrentar con sus acciones y pedirles que las justifiquen, en otros casos se les enfrenta con situaciones poco habituales y ante la reacción que les produce afloran sus creencias (Gil, 1999). En este sentido las actitudes son fundamentalmente medidas a partir de inferencias realizadas desde las respuestas de un individuo frente a un estímulo. Estas respuestas permitirán inferir sentimientos, opiniones, creencias y disposición a actuar respecto a un determinado objeto de actitud (personas, situaciones y elementos que generan dicha actitud). Aiken (1970), recoge las técnicas más comunes utilizadas hasta la pasada década de los sesenta para medir las actitudes hacia las matemáticas las cuales, exponemos en la Tabla 3.09. Uno de esos instrumentos es la escala (instrumento utilizado en nuestra investigación) y de la cual destacaremos sus características principales.

Tabla 3.09: *Técnicas de Medición de Actitudes*

Técnicas	Características
1.- Observación	Mediante la observación directa que hacen los profesores de la conducta de sus estudiantes. Este método fue duramente criticado al considerar que las meras observaciones no son suficientes para evaluar y medir las actitudes de los estudiantes.
2.- Entrevista	En las entrevistas semi-estructuradas, se les solicita a los estudiantes que expresen cómo se sienten al realizar ciertas tareas matemáticas. En muchos casos, esta técnica permite mejorar y adecuar la observación.
3.- Cuestionarios de Actitud	Los cuestionarios consisten en enfrentar al estudiante con una serie de afirmaciones, a las que deberá manifestarse con las opciones de verdadero o falso. Otro tipo de cuestionarios consisten, por ejemplo, en hacer elegir al estudiante, qué asignatura le provocó más placer en cada una de las etapas de su escolarización.
4.- Escalas de Actitud.	Consisten en plantear al estudiante una serie de enunciados, en los que

Técnicas	Características
éste manifiesta su grado de acuerdo con cada una de ellas.	

Fuente: Corcoran y Gibb (1961)

3.6 ESCALAS DE ACTITUD

En general, los estudios empíricos sobre actitudes utilizan técnicas verbales para la recogida de información (cuestionarios, entrevistas, escalas, etc.), dentro de ellos la más utilizada es la de *escala*, que ha sido más fundamentada, contrastada y estudiada, razón por la que algunos autores la consideran de alto rango científico (Torgeson, 1958; Morales, 2000; Morales, Urosa y Blanco, 2003). Aiken (1970) y Morales (2000), advierten que el término *escala* suele ser equívoco y que en la literatura psicométrica se usa en dos sentidos distintos. Frecuentemente los investigadores educativos interesados en evaluar las actitudes ya sea de los estudiantes, padres, maestros y administradores utilizan como instrumento de recogida de datos escalas sumativas tipo Likert (1932). Dicha escala consta de declaraciones o preguntas con una valoración de preferencia asociada de la cual los encuestados han de elegir su respuesta, dependiendo del grado de acuerdo sobre las cuestiones formuladas. Los extremos de la valoración normalmente son acuerdo-desacuerdo y entre ellos que se encuentran algunos valores intermedios (Adelson y McCoach, 2010). Durante décadas, los investigadores dedicados a desarrollar escalas han debatido la conveniencia de presentar un número par o impar de valores (categorías) en ellas. La defensa de un número impar se justifica en que es posible, en este caso, de la inclusión de un punto (valor) neutro. Los detractores de la inclusión de dicho valor expresan que un valor (o categoría) neutra puede atraer a los encuestados hacia esa neutralidad sin esforzarse a reflexionar demasiado al elegir sus respuestas.

Para los propósitos de nuestra investigación utilizaremos la definición de *escala* que proporcionan García-Valcárcel y Tejedor (2007), entendiéndose por *escala* a “un conjunto de frases que lleva asignado un valor numérico, resultante de una serie de operaciones

estadísticas, que nos permitirá situar al sujeto en un punto de la graduación jerárquica establecida para el continuo psicológico de un determinado objeto” (p.3).

Entendemos por *frases* las afirmaciones o ítems, que se definen como lo que se dice con respecto a un objeto. Un conjunto de frases agrupadas acerca de un objeto determinado, constituyen un *universo de contenido* (García-Valcárcel y Tejedor, 2007), y que en nuestro estudio hemos denominado dimensión.

Cabe destacar que la mayoría de las obras que tratan la medición de actitudes, consideran tres o cuatro tipos de escalas clásicas (Morales, 2000, p. 43).

De acuerdo con el orden de antigüedad en que aparecen en la literatura psicométrica, las escalas clásicas para medir actitudes son las escalas diferenciales, las sumativas, acumulativas y comparativas.

3.7 ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE DATOS

Para nuestro estudio hemos decidido utilizar como instrumento de recogida de datos una escala aditiva tipo Likert (1932). Para Colás y Buendía (1994), el primer paso para la construcción y/o adaptación de este tipo de escala, consiste en la definición y especificación de la o las variables de actitud que se pretende medir, las cuales han sido zanjadas en los objetivos de investigación.

Entre los cuatro marcos teóricos analizados Hannula, Evans, Philippou y Zan (2004) en los cuales los afectos en general y las actitudes en particular, pueden ser estudiados, se encuentra el socio-constructivista. Este marco teórico que hemos abordado en el capítulo de nuestra investigación dedicado al marco teórico de la misma, nos ha proporcionado los supuestos en los que nos vamos a basar para realizar nuestra investigación.

Con el objetivo de operacionalizar la información que pretendemos recoger, establecimos cuatro grandes núcleos de interés, a los que llamamos dimensiones, las que procedimos a categorizar “a priori” a partir del estudio del Marco Teórico.

El procedimiento utilizado para estos propósitos, como los aspectos teóricos que contribuyeron en dicho cometido, se explican a continuación.

3.7.1 Establecimiento de Dimensiones y Categorías

Con la finalidad de establecer las dimensiones que permitieran recoger información de las variables de actitud a medir, pusimos atención en dos elementos estudiados en el Marco Teórico: origen de las actitudes y estructura de las actitudes.

Respecto al origen de las actitudes, pudimos observar que la generación de una actitud puede explicarse a través de perspectivas individualistas (donde priman los factores personales y psicológicos del individuo) y de perspectivas socioculturales (donde el contexto socio cultural resulta decisivo para la generación de una actitud). En este sentido, hemos observado que, al amparo del desarrollo de nuestro Marco Teórico, en el estudio del dominio afectivo, la teoría no logra ponerse de acuerdo si los aspectos individuales del sujeto priman sobre los aspectos colectivos o socioculturales. Para Bolívar (1995), el origen de las actitudes puede explicarse tanto desde enfoques del contexto sociocultural como desde enfoques individuales. Esto nos lleva a comprender que el origen de las actitudes puede estudiarse desde una perspectiva individual o una perspectiva social, lo que nos permite determinar un primer factor que nos ayuda a estudiar y medir las actitudes, al que denominamos factor *Psico - Social*.

En relación a la estructura de las actitudes y entendiendo que el constructo actitud no puede ser estudiado solo desde las especificidades de su origen (factor psico-social), consideramos el constructo desde la perspectiva tridimensional de estructura actitudinal (Breckler, 1984 y Rajecki 1982). Como se viera en el Marco Teórico, estos autores entienden que en la actitud existen tres componentes, que se relacionan entre sí: componente afectivo (sentimientos de agrado y/o desagrado respecto al objeto de actitud); componente cognitivo (conocimiento que posee el individuo respecto al objeto de actitud); componente conativo (tendencias de acción que se relacionan con una actitud). Con estos elementos, logramos establecer el segundo factor, que nos permitirá operacionalizar el estudio de las actitudes, al que denominamos factor *Estructural*.

3.7.2 Establecimiento de Dimensiones Asociadas al Factor Psico-Social

De acuerdo con los objetivos de nuestro trabajo, las variables que de ahí surgieron y del estudio de la dimensión afectiva desarrollada en el Marco Teórico, determinamos cuatro dimensiones de actitud. Cada una de ellas fue categorizada a priori, dado que este procedimiento fue realizado antes de la aplicación del instrumento.

Para el establecimiento de las dimensiones, recurrimos a los planteamientos de Bolívar (1995), en cuanto a que el origen de las actitudes puede explicarse tanto desde enfoques socioculturales como desde enfoques individuales. Los planteamientos de Bolívar (1995), señalados anteriormente, sobre el origen de las actitudes nos permitieron detectar, en primera instancia, aquellas características personales del estudiante que influyen en la generación de actitudes hacia las matemáticas. Se relaciona con la perspectiva individualista del origen de las actitudes. Se indaga sobre aquellos objetos actitudinales que, según el enfoque funcionalista, tienen su origen en el inconsciente y en las que el individuo atribuye las actitudes positivas al yo personal. De acuerdo con este enfoque, las actitudes se generarían mediante asociaciones entre el objeto de actitud y las condiciones personales que considera tener el individuo (Katz y Stotland, 1959). Para Gómez-Chacón (2000), estas condiciones se relacionan con su autoimagen académica y la motivación que siente hacia la tarea matemática. Incorporamos además de estas características la ansiedad, ya que a partir de los estudios sobre el afecto desarrollados por McLeod (1992) y St-Pierre y Lafortune (1995), que consideran una serie de componentes actitudinales de interés investigativo, entre los que se cuenta la ansiedad.

De esta manera establecimos una primera dimensión que denominamos Dimensión Personal categorizada en Motivación, Autoconfianza (Gómez-Chacón, 2000) y Ansiedad (McLeod, 1992 y St.-Pierre y Lafortune 1995).

Respecto a aquellas actitudes modeladas por el contexto sociocultural en que se desenvuelve el individuo (Bolívar, 1995), observamos con detención los postulados de Gibson, Ivancevich y Donnelly (2001), sobre el condicionamiento operante de las actitudes. Para estos autores, las componentes de este condicionamiento son el refuerzo positivo, el refuerzo negativo y el castigo, planteando con ello que las actitudes pueden también

aprenderse en un contexto sociocultural determinado. Esta posición, nos llevó a detenernos en el modelamiento, conocido como aprendizaje social o imitación. Para Morris (1997), los seres humanos, por nuestra condición social, vivimos bajo la influencia de las actitudes, sentimientos y conductas de quienes nos rodean, así "los pensamientos, sentimientos y conductas de un individuo son influenciadas por la conducta o características reales, imaginarias o supuestas de otras personas" (p. 601), modelando de esta manera las propias actitudes. Estos elementos, estudiados en el Marco Teórico, nos permitieron establecer una segunda dimensión, denominada Dimensión Social. Respecto a las categorías determinadas, consideramos pertinente indagar sobre aquellas actitudes influenciadas por el entorno social más próximo del estudiante: por una parte su ambiente familiar, constituido por sus padres, y por otra, los profesores que han tenido durante su trayecto formativo. En el mismo sentido, quisimos indagar sobre las influencias ejercidas por el entorno social del contexto en que se desenvuelve el individuo: estereotipos sociales hacia el estudio de las matemáticas y las creencias de que el estudio de las matemáticas está asociado al factor género.

Bajo la misma lógica, nos vimos en la necesidad de indagar acerca de las actitudes que se van modelando a partir de la experiencia del individuo con el objeto de actitud (la educación matemática). Para ello, nos valemos de los postulados de Di Martino y Zan (2010), en relación a que una actitud hacia las matemáticas, va a estar determinada por la visión de la disciplina que el individuo tenga. Este aspecto, sumado al planteamiento de Thurstone (1928), quien indica que el concepto de actitud abarca la suma de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico. De esta manera, la perspectiva socio cultural y el enfoque cognitivo, nos permite determinar una tercera dimensión, la que hemos llamado Dimensión Profesional. Para Baron y Byrne (2005) el rol que juega la experiencia personal del individuo y el conocimiento o información que éste adquiere durante un proceso educativo, resulta decisivo en el desarrollo de actitudes. Muchas de las actitudes básicas del ser humano derivan de su experiencia personal, la que proporciona condiciones para la formación de actitudes, que pueden ser positivas o negativas y que presentan un cierto carácter de estabilidad. La categorización de esta dimensión, fue establecida en coherencia con Baron y Byrne (2005), que busca indagar

sobre la percepción de la disciplina y su utilidad; creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje; y el uso de tecnologías en la clase de matemáticas. Finalmente, y bajo la lógica del enfoque de los medios de comunicación, que abordáramos en el Marco Teórico, que sostiene que, mediante procesos persuasivos, los individuos generan nuevas actitudes o modifican las ya existentes. De esta manera, tanto las expectativas hacia el aprendizaje que manifiestan los estudiantes que inician su proceso formativo, como el grado de satisfacción de estos con la formación recibida al finalizar su carrera profesional, fueron los elementos que nos llevaron a establecer las categorías de esta cuarta dimensión, denominada Dimensión Institucional

3.7.3 Aspectos Asociados al Factor Estructural

De acuerdo con el estudio teórico que hemos realizado sobre el constructo actitud, determinamos tres dimensiones asociadas al factor estructural, a los que hemos llamado *Aspectos*. Estos surgen de la consideración de actitud como un constructo tridimensional (Breckler, 1984 y Rajecki, 1982). De este modo los tres aspectos de este factor son las que recogemos a continuación.

a) Aspecto Cognitivo

Referido al grado de conocimiento que tiene el individuo acerca de objeto de actitud

b) Aspecto Afectivo

Se refieren a las emociones, creencias, valores y sentimientos ligados al objeto de actitud. Tiene que ver con las sensaciones de agrado o desagrado que provoca ese objeto en el individuo.

c) Aspecto Conativo

Se relacionan con el sentir de una persona acerca de cómo se debiera actuar frente a un objeto de actitud, relacionándose con el comportamiento seguido.

3.7.4 Relación de Factores Psico-Social y Estructural en la Confección de Ítems

Con la finalidad de elaborar nuestra escala de actitud, hemos tenido presente el factor psico-social y el estructural. Al factor psico-social le hemos asignado cuatro dimensiones

(persona, social, profesional e institucional) y al factor estructural, tres aspectos (afectivo, conativo y cognitivo) y que mostramos en la Tabla 3.10.

Para la elaboración de la escala de actitud con la cual recogimos los datos de nuestro trabajo, hemos considerado en primer lugar factor psico-social. Para cada una de sus dimensiones hemos determinado un objetivo, el que nos permitió elaborar ítems coherentes con ellos. Para la elaboración de los ítems, que surgen desde este factor (psico-social), hemos tenido en cuenta el factor estructural, con la finalidad de que cada ítem propuesto responda a ambos factores simultáneamente. De esta manera, el ítem tendrá una doble dependencia, pudiendo indagar sobre la dimensión personal, social, profesional o institucional y a la vez, responder a la dimensión cognitiva, afectiva o conativa.

Respecto a la elaboración de los diferentes ítems, como se verá más adelante, recogemos los planteamientos de Gil, Blanco y Guerrero (2005), en cuanto a la definición de actitud hacia la matemática como predisposición de los estudiantes a responder de manera positiva o negativa a los quehaceres matemáticos la cual determina e influye en su comportamiento ante la materia.

Tabla 3.10: *Factores Establecidos para la elaboración de la escala de Actitud*

Factores			
Psico-Social		Estructural	
DIMENSIONES	Personal	ASPECTOS	Afectiva
	Social		Cognitiva
	Profesional		Conativa
	Institucional		

3.7.5 Establecimientos de Dimensiones, Categorías y Objetivos del Factor Psico-Social

La actitud, desde la visión de Breckler (1984) y Rajecki (1982) se constituye como un constructo tridimensional, en consecuencia, para establecer el factor “estructural”, no hemos necesitado trabajar en su composición, está determinado por dicha consideración.

Sin embargo, para la elaboración del factor “psico-social”, se requirió desarrollar un extenso estudio del marco teórico y que relatamos en párrafos anteriores. A partir de dicho estudio, se procedió a establecer las dimensiones y sus respectivas categorías y para cada categoría establecimos un objetivo, que se muestran en la Tabla 3.11. Cada uno de los objetivos recogidos en dicha tabla coincide con las acciones que nos propusimos llevar a cabo para el objetivo general uno que está recogidas en el apartado 1.1.5 de esta memoria.

Tabla 3.11: *Dimensiones, categorías y objetivos del Factor Psico Social*

Dimensiones	Categorías	Objetivos
Personal	Autoconfianza	Identificar el nivel de confianza del estudiante como aprendiz de matemáticas.
	Motivación	Determinar el grado de motivación que posee el estudiante para el aprendizaje del área.
	Ansiedad	Determinar el grado de ansiedad que provoca la ejecución de tareas matemáticas.
Social	Interés Familiar	Indagar sobre el interés que manifiesta la familia por el estudio de las matemáticas.
	Relación con el profesor	Averiguar la percepción del profesor hacia la persona del estudiante.
	Estereotipos	Identificar los estereotipos que manifiesta en relación al éxito en matemáticas.
	Dominio Matemático y Género.	Averiguar sobre la creencia de que el dominio matemático está determinado por el factor género.
Profesional	Percepción de la disciplina y su utilidad	Determinar cómo percibe la disciplina y la utilidad que le otorga.
	Creencias sobre la enseñanza	Identificar las creencias sobre la enseñanza de las matemáticas que posee el estudiante.
	Creencias sobre el aprendizaje	Indagar las creencias sobre el aprendizaje que posee el estudiante.
	Uso de tecnologías	Indagar sobre las actitudes que tienen los futuros profesores hacia las Tecnologías.

Dimensiones	Categorías	Objetivos
Institucional	Competencias Institucionales	Determinar las creencias que ha incorporado sobre las competencias profesionales del formador en matemáticas.
	Expectativas de Aprendizaje	Averiguar las expectativas que tiene de su formación profesional en su primer año de carrera.
	Grado de satisfacción	Determinar el grado de satisfacción con la formación recibida en el último año de formación.

En síntesis para la elaboración de nuestro trabajo hemos adoptado los siguientes planteamientos:

- a) De Gil, Blanco y Guerrero (2005), la definición de actitud hacia la matemática como predisposición de los estudiantes a responder de manera positiva o negativa a los quehaceres matemáticos la cual determina e influye en su comportamiento ante la materia;
- b) Las componentes que Di Martino y Zan (2010) destacan en la actitud hacia las matemáticas: disposición emocional, visión de las matemáticas, y competencia percibida;
- c) La influencia de las características personales del estudiante como su autoimagen académica y la motivación de logros en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas que sostiene Gómez-Chacón (2000);
- d) La justificación dada por Di Martino y Zan (2010), para la asunción de una definición de actitud y no otra, indicando que cuando la definición de actitud hacia las matemáticas se asume como una definición de trabajo esta será útil si es un instrumento capaz de dar respuesta a algún problema de la educación matemática;
- e) Considerar para la medición lo indicado por Thurstone (1928), quien sustenta que la actitud no es susceptible de medición en un sentido real, y que por ser un asunto complejo no puede ser totalmente descrito por cualquier índice numérico único; y
- f) La componente tridimensional del constructo actitud de Breckler (1984) y Rajecki (1982).

Posterior a este proceso de confección de cada dimensión y sus respectivas categorías, hemos procedido a revisar escalas de medición de actitudes hacia las matemáticas que pudieran servir a nuestros propósitos.

3.8 ESCALAS UTILIZADAS EN LA CONFECCIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE DATOS

Una vez definidas y elaboradas las dimensiones estuvimos en condiciones de elaborar nuestro instrumento de recogida de datos. Con este propósito procedimos a revisar diferentes escalas utilizadas con anterioridad y que se pudieran ajustar a los propósitos de nuestra investigación. De las tres escalas seleccionadas, observamos una fuerte influencia de una de ellas sobre las otras dos. Inferimos que esta situación obedece a que dicha escala constituye el primer y más validado instrumento construido para medir actitudes hacia las matemáticas.

Debido a que desde las tres escalas examinadas aún no fue posible estructurar los ítems de manera coherente con nuestros objetivos de investigación, procedimos, en segundo lugar, a modificar algunos de ellos. Aun así, luego de ese proceso de modificación, observamos que ciertas categorías seguían sin estar cubiertas adecuadamente, situación que nos llevó a confeccionar nuevos ítems inéditos que, en conjunto con los seleccionados de las escalas revisadas y de aquellos que fueron modificados, han logrado en su conjunto, dar forma a nuestro instrumento de recogida de datos, al que hemos llamado “*Escala de Actitudes de Futuros Profesores*” (E.A.F.P). El proceso de confección de nuestra escala es el que relatamos a continuación.

En concreto para la elaboración del instrumento nos hemos valido de los siguientes instrumentos de evaluación y medición de actitudes.

a) Escala de Actitudes y Matemáticas (Fennema y Sherman, 1976)

Esta escala consta de nueve categorías (Figura 3.02), cada uno con doce ítems, formulados seis en forma positiva y seis en forma negativa. La revisión de varios otros instrumentos nos mostró que los ítems de esta escala son muy utilizados en la medición de actitudes. Esta escala además de proporcionarnos un número importante de ítems nos ha permitido redefinir nuestras propias dimensiones.

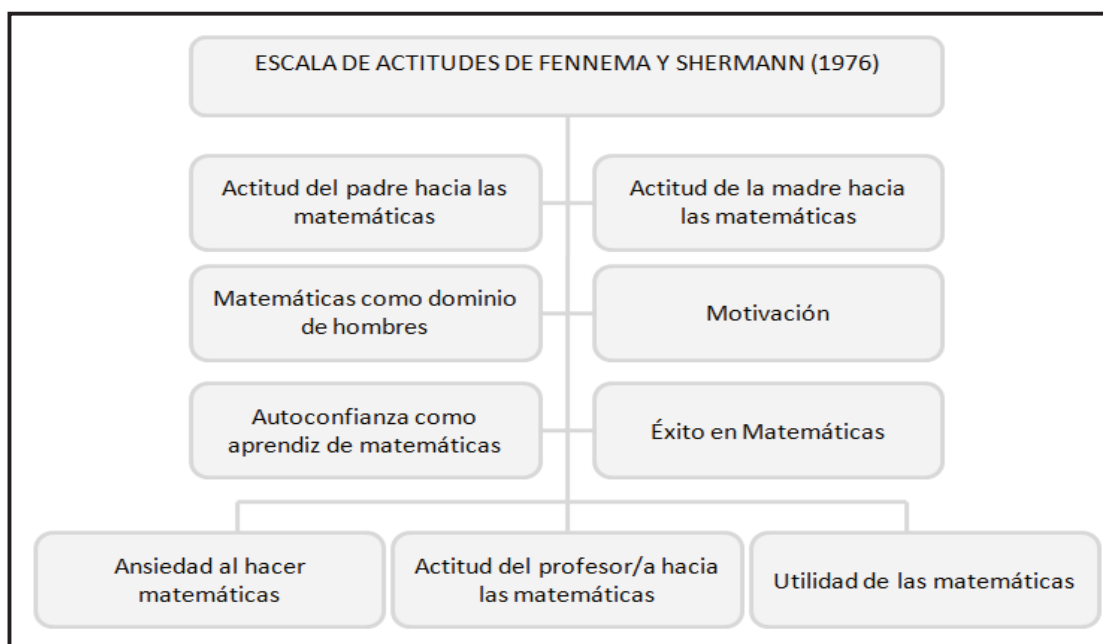


Figura 3.02: Escala de Actitudes de Fennema-Sherman (1976)

b) Escala de actitudes y emociones ante las Matemáticas (Caballero, Blanco y Guerrero, 2007)

Esta escala está estructurada en seis categorías (Figura 3.03), con una cantidad diferente de ítems, para cada una de ellas y que en total suman 48. En este instrumento, además se observan diferentes descriptores para cada una de las categorías seleccionadas. Ha sido aplicada por sus autores con el fin de medir las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Objetivos muy similares a los que nos hemos planteado. En tal sentido hemos hecho una recolección de los ítems ahí expuestos y que se ajustaban a nuestros intereses.

c) FAAM-06. Factores asociados a la actitud hacia las matemáticas (Candia, Navarro y Jacobo, 2009)

Esta escala utilizada para medir las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de ingeniería consta de 60 ítems en una sola categoría. En este sentido, hemos seleccionado aquellos ítems que nos parecieron adecuados para nuestros propósitos, pese a no estar categorizados, los hemos distribuido en las categorías establecidas por nosotros.

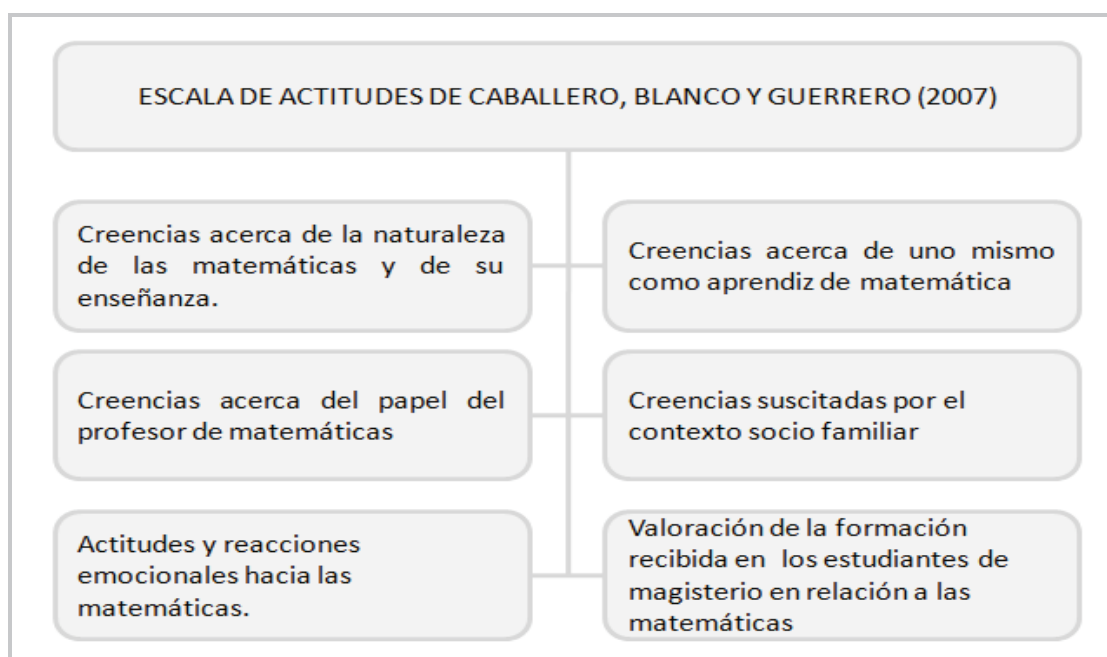


Figura 3.03: Escala de Actitudes de utilizada por Caballero, Blanco y Guerrero. (2007)

3.8.1 Criterios para la Selección y Elaboración de Ítems

Revisadas las escalas anteriormente descritas, procedimos a seleccionar aquellos ítems que resultaron pertinentes para nuestro estudio, optando por los que presentaban mayor coherencia con alguna de las dimensiones del factor Psico-Social. Posteriormente procedimos a modificar aquellos ítems que se relacionaban con alguna dimensión de nuestra escala en construcción, pero que su coherencia no era la esperada. Finalmente, se confeccionaron nuevas sentencias para aquellas dimensiones en que los ítems seleccionados o modificados eran aún insuficientes.

Para la selección, modificación y elaboración de ítems se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

1. Responder de manera equitativa a las dimensiones y aspectos de cada uno de los factores que hemos definido para el estudio.
2. Presentar una redacción adecuada, sencilla que evite las dobles interpretaciones.

3. Estar enunciados equitativamente en positivo como en negativo, con el fin de evitar la aquiescencia (Morales 2000), en donde se tiende a contestar “*estoy de acuerdo*” a la totalidad de los ítems, no importando el contenido del mismo.
4. Presentar situaciones individuales en vez de colectivas, con el fin de aumentar la implicación del encuestado con la situación.

3.8.2 Origen de los Ítems Considerados

Luego del proceso de selección, adecuación y elaboración de ítems, de acuerdo con su origen, distinguimos siete tipos diferentes de sentencias. Los que se han obtenido directamente de las escalas utilizadas por Fennema y Sherman (1976), Caballero, Blanco y Guerrero (2007) y Candia, Navarro y Jacobo (2009); los que se han modificado a partir de esas mismas escalas; y, los inéditos y creados para los fines de esta investigación. Esta información se muestra en la Tabla 3.12.

Tabla 3.12: *Origen de los ítems y codificación.*

Origen del Ítem	Código
Ítems obtenidos de la Escala de Fennema-Sherman	FS
Ítems obtenidos de la Escala de Escala de Caballero, Blanco y Guerrero.	CBG
Ítems obtenidos de la Escala de Escala de Candia, Navarro y Jacobo.	CNJ
Ítems creados por Marcelo Casis, Encarnación Castro y Nuria Rico	CCR
Ítems modificados a partir de escala de Fennema-Sheman.	FS/CCR
Ítems modificados a partir de escala de Caballero, Blanco y Guerrero.	CBG /CCR
Ítems modificados a partir de escala de Candia, Navarro y Jacobo.	CNJ/CCR

3.9 CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO

Una vez seleccionados, modificados, creados los ítems y/o ubicados en sus respectivas dimensiones, procedimos a definir el formato de ítem, decidiéndonos por la modalidad de enunciado más una escala de cinco (5) letras (A-B-C-D-E). Dependiendo si la sentencia está redactada en positivo o negativo, el valor de cada respuesta será como se muestra en la Tabla 3.13.

Tabla 3.13: *Significado de las puntuaciones en la escala de actitudes.*

Redacción en Positivo	Grado de afinidad con la sentencia	Redacción en Negativo
------------------------------	---	------------------------------

Opción	Punt.		Opción	Punt.
A	5	Totalmente de acuerdo.	A	1
B	4	De acuerdo, pero no totalmente.	B	2
C	3	Indiferencia, no sabe o no puede responder.	C	3
D	2	En desacuerdo, pero no totalmente.	D	4
E	1	Totalmente en desacuerdo.	E	5

Nota. Punt. = puntuación

Según Morales (2000), al construir una escala de actitudes, uno de los elementos importantes a tener en cuenta es la elección del número de respuestas posibles por ítem. Un número elevado de ellas, corre el riesgo de superar la capacidad de atención y discriminación de los encuestados, aumentando así la inconsistencia de las respuestas. Como estábamos interesados en tener una respuesta central que indicara una situación neutra, y considerando el riesgo de inconsistencia de una escala con 7 posibilidades, decantamos por una con 5 opciones de respuestas.

A partir de lo anterior, logramos obtener una primera versión del instrumento con cien sentencias distribuidas en las cuatro dimensiones y catorce categorías. A partir de esta primera versión, se inicia un proceso de análisis del instrumento, llevado a cabo mediante las siguientes actividades:

- a) Determinar la coherencia entre ítem y categoría (dentro del factor psico-social).
- b) Procurar que en el conjunto de sentencias pertenecientes a una misma categoría del factor psico-social, estén considerados los tres aspectos del factor estructural (cognitivo, afectivo y conativo).
- c) Verificar que los ítems redactados en positivo o negativo sean proporcionales.

Del análisis aplicado, se obtuvieron progresivamente cuatro versiones del instrumento. Cada una de ellas, fue el resultado de las mejoras administradas al instrumento analizado, ya que cada versión obtenida, mejoró mediante la aplicación del mismo tipo de análisis. La Tabla 3.14 muestra la cantidad de versiones preliminares del instrumento, el origen de los ítems y la cantidad total de sentencias. El análisis aplicado a la tercera versión de la escala consistió, además, en someterlo al mismo proceso evaluativo que llevarían a cabo los expertos. En esta evaluación se consideraron tres aspectos a calificar: calidad técnica del

ítem; representatividad y coherencia, los que serán explicados cuando describamos el juicio de expertos. Consecuencia del análisis y de la evaluación de la escala, logramos obtener una cuarta versión del instrumento que sometimos a un proceso de validación.

Tabla 3.14: *Proceso de construcción de Instrumento. Desde Versión 1a versión 4*

INSTRUMENTO	ORIGEN DE LOS ÍTEMS							TOTAL ÍTEMS
	FS	CBG	CNJ	CCR	FS/CCR	CBG/CCR	CNJ/CCR	
Versión 1	13	26	8	40	7	3	3	100
Versión 2	12	20	6	46	8	8	4	104
Versión 3	11	13	4	28	5	8	3	72
Versión 4	11	13	4	35	4	8	3	78

3.9.1 Validación del Instrumento

Con la finalidad de validar el instrumento, lo sometimos a la evaluación de un comité de expertos, a los que se les solicitó emitirán su juicio sobre tres aspectos:

- a) **Calidad Técnica:** Calidad del lenguaje utilizado, entendiéndose por calidad la simpleza, claridad y redacción de cada sentencia.
- b) **Representatividad:** Bondad del ítem, es decir, en qué grado el ítem seleccionado es adecuado para los fines que se persiguen.
- c) **Coherencia:** Relación del ítem con la dimensión y categoría que pretende medir.

El protocolo de juicio de experto (Anexo III.1), se envió a 4 jueces, los que han constituido el comité de expertos, y que responden a las siguientes características: los cuatro jueces, son doctores académicos de universidades españolas con trabajos e investigaciones asociadas al dominio afectivo de la educación matemática. Dos de ellos Catedráticos de Universidad y los otros dos, Profesores Titulares. En el protocolo de juicio de expertos, se han codificado los ítems en función del factor psico-social, donde existen cuatro dimensiones. Las que están compuestas por categorías que a su vez, cuentan con una serie de ítems enumerados correlativamente. El primer número responde a la categoría a la que pertenece y el segundo al orden del ítem dentro de la categoría (Tabla 3.15).

Tabla 3.15: *Dimensión, categorías e ítems a evaluar*

Dimensión	Categoría	Ítems
-----------	-----------	-------

Dimensión	Categoría	Ítems
I	1. Autoconfianza	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6
	2. Motivación	2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 2.8
	3. Ansiedad	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6
II	1. Interés Familiar	1.1; 1.2; 1.3; 1.4.
	2. Relación con el Profesor	2.1; 2.2; 2.3; 2.4
	3. Estereotipos Sociales	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5
	4. relación Matemática y Género	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5
III	1. Utilidad de la Disciplina	1.1; 1.2; 1.3
	2. Creencias sobre la enseñanza	2.1; 2.2; 2.3; 2.4
	3. Uso de tecnologías.	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6
	4. Creencias sobre el aprendizaje	4.1; 4.2; 4.3; 4.4
IV	1. Competencias Institucionales	1.1; 1.2; 1.3; 1.4.
	2. Expectativas de aprendizaje	2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7
	3. Grado de satisfacción.	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.8.

Cada ítem debía ser valorado por los expertos de 1 a 3 (siendo 1 la menor calificación y 3 la más alta), en *Calidad Técnica*; *Representatividad* y *Coherencia*. En caso de que un ítem obtuviera una calificación ≤ 2 , en alguno de los parámetros a evaluar, se solicitó que el experto reestructurara el ítem con el fin de subsanar el error detectado. En la Tabla 3.16 se muestran los ítems evaluados con valor ≤ 2 en cada una de las categorías propuestas.

Tabla 3.16: *Ítems con evaluación ≤ 2 del comité de expertos*

Juez	Dimensión	Aspectos a Evaluar		
		Calidad Técnica	Representatividad	Coherencia
Juez 1	I	1.3		2.3, 2.5, 2.8
	II		3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5	
	III	4.1, 4.3		
	IV			
Juez 2	I	1.2; 1.3; 2.2; 2.4		
	II	1.1, 1.2, 3.5, 4.3		
	III	2.2, 2.3, 2.4, 3.4		
	IV	1.2, 1.3, 2.1, 2.4, 2.5, 3.6		

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	ORIGEN						TOTAL	
		F S	C B G	C N J	C C R	FS/ CC R	CBG/ CCR		CNJ/ CCR
	Motivación	4	1	1	1			1	8
	Ansiedad	3					2		5
	Interés familiar					2	2		4
	Rel. con el profesor.	1				2	1		4
	Estereotipos		1	1	3				5
SOCIAL	Dom. mat y género	1			4				5
	Percepción de la disciplina y su utilidad.		3		3		1	1	8
	Creencias sobre la enseñanza.			1	5				6
	Uso de tecnologías.				6				6
	Creencias sobre el aprendizaje				1				1
INSTITUCIONAL	Competencias institucionales		2		3				5
	Expectativas de aprendizaje				5		1		6
	Grado de satisfacción.		4		3		1		8
Total								78	

Nota: Las Abreviaturas se explican en la tabla 3.12

La aplicación del estudio piloto se llevó a cabo con estudiantes de Magisterio (maestros en formación) de la Universidad de Granada, y participaron de él 56 estudiantes. La confiabilidad medida a través del método de dos mitades es de 0.79, valor que nos indica que nuestra escala goza de fiabilidad al presentar un índice que supera los valores señalados por Fox (1981) y Pérez-Juste (1983) como deseables.

3.9.3 Composición Final del Instrumento

A partir de los resultados obtenidos tanto en la validación como en la aplicación del análisis de confiabilidad, procedimos a modificar el lenguaje utilizado en algunos de los ítems del estudio piloto. Con ello, obtuvimos una sexta y última versión del instrumento, que se compone de dos escalas: una para ser aplicada a estudiantes de primer año de formación

universitaria y otro para aquellos que finalizan su proceso formativo. El primero de ellos (al que llamamos Escala de Actitudes de Profesores en Formación 1 EAPF1), y el segundo (Escala de Actitudes de Futuros Profesores 2 EAPF2), están compuesto por un total de 74 ítems. Con respecto a la distribución de los ítems según su origen, el instrumento final está constituido como se muestra en la Tabla 3.19.

Tabla 3.19: *Distribución final de ítem según origen*

DIMEN- SIÓN	CATEGORÍA	ORIGEN							TOTAL
		F S	C B G	C N J	C C R	FS/ CC R	CBG /CC R	CNJ/ CCR	
PERS ONAL	Autoconfianza	2	2	1	0	0	0	1	6
	Motivación	3	1	0	2	1	0	1	8
	Ansiedad	3	0	0	0	0	2	0	5
SOCIAL	Interés familiar	0	0	0	0	2	2	0	4
	Rel. con el profesor.	1	0	0	0	2	1	0	4
	Esteretipos	0	0	1	2	0	1	0	4
	Dom. mat y género	1	0	0	2	1	0	1	5
PROFESIONAL	Percepción de la disciplina y su utilidad.	0	3	0	3	0	3	0	9
	Creencias sobre la enseñanza.	0	0	1	5	0	0	0	6
	Uso de tecnologías.	0	0	0	5	0	0	0	5
	Creencias sobre el aprendizaje	0	0	0	7	0	0	0	7
INSTITUCI ONAL	Competencias institucionales	0	2	0	3	0	0	0	5
	Expectativas de aprendizaje	0	0	0	5	0	1	0	6
	Grado de satisfacción.	0	3	0	2	0	1	0	6
Total									80

Cabe destacar que si bien, se observan 80 ítems en total, hay que señalar que la categoría, *expectativas de aprendizaje* está presente solo en la escala **EAPF1** y *grado de satisfacción*, sólo en **EAPF2**, obteniéndose de esta forma un total de 74 ítems para cada escala. Una vez determinado el número total de ítems (74 para cada escala), procedimos a distribuirlos en el formato final del instrumento, quedando estructurado como se muestra en la Tabla N° 3.20.

Tabla 3.20. Distribución de los ítems según Dimensión y categorías

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	Nº DE SENTENCIA DEL ÍTEM	TOTAL
PERSONAL	Autoconfianza	1, 5, 8, 10, 14, 17	6
	Motivación	2, 6, 11, 13, 18, 20, 22, 24.	8
	Ansiedad	3, 9, 16, 19, 23	5
SOCIAL	Interés familiar	27, 30, 32, 34,	4
	Rel. con el profesor.	26, 29, 32, 36	4
	Estereotipos	25, 28, 31, 35	4
	Dom. mat y género	4, 7, 12, 15, 21,	5
PROFESIONAL	Percepción de la disciplina y su utilidad.	37, 39, 40, 43, 47, 48, 51, 52, 55	9
	Creencias sobre la enseñanza.	38, 41, 44, 46, 49, 54	6
	Uso de tecnologías.	42, 45, 50, 53, 56	5
	Creencias sobre el aprendizaje	68, 69, 70, 71, 72, 73, 74	7
INSTITUCIONAL	Competencias Institucionales	57,59, 61, 64, 65,	5
	Expectativas de aprendizaje	58, 60, 62, 63, 66, 67	6
	Grado de satisfacción.	58, 60, 62, 63, 66, 67	6
Total			80

3.9.4 Coherencia de Estructura del Instrumento

El instrumento tal como quedó y se utilizó se recoge en el Anexo III.2 (*EAPF1*) y Anexo III.3 (*EAPF2*). Sus ítems de acuerdo a los criterios de selección y elaboración de ítems, podemos decir que:

1. Con respecto a la relación biunívoca entre el ítem y los factores psico-social y estructural se puede observar que cada una de las dimensiones tanto del instrumento *EAPF1*, como del *EAPF2*, son:
 - Equitativas para los aspectos afectivo, cognitivo y conativo del factor estructural tanto para la escala *EAPF1* (26/24/24) como para la escala *EAPF2* (27/24/23), que se muestran en las Tablas 3.21 y 3.22 respectivamente.

- En ambas escalas *EAPF1* y *EAPF2*, para el factor psico-social, se observa que la dimensión con mayor cantidad de ítems es la dimensión profesional (27); seguida de las dimensiones personal y social, aunque equitativas entre sí (19 y 17 sentencias respectivamente); quedando la dimensión institucional con el menor número de ítems (11) de la escala. (Tablas 3.21 y 3.22).

Tabla 3.21: *Relación ítems/dimensiones estructurales y psicosociales*

		Psicosociales				Total
		Personal	Social	Profesional	Institucional	
Estructurales	Afectiva	2, 3, 9, 16, 19, 22, 23	4, 7, 12, 15, 21, 25, 31, 34 35, 36	44, 45, 49, 50.	58, 60, 63, 65, 66.	26
	Cognitiva	1, 8, 10, 14, 17, 18.	27, 28, 29, 32	38, 41, 42, 46, 47, 48, 51, 52, 54, 68, 69, 73.	59, 62.	24
	Conativa	5, 6, 11, 13, 20, 24.	26, 30, 33,	37, 39, 40, 43, 53, 55, 56, 70, 71, 72, 74.	57, 61, 64, 67.	24
Total		19	17	27	11	74

Tabla 3.22: *Relación ítems/dimensiones estructurales y psicosociales EAPF2*

		Psicosociales				Total
		Personal	Social	Profesional	Institucional	
Estructurales	Afectiva	2, 3, 9, 16, 19, 22, 23.	4, 7, 12, 15, 21, 25, 31, 34 35, 36	44, 45, 49, 50.	58, 60, 62, 63, 65, 67.	27
	Cognitiva	1, 8, 10, 14, 17, 18.	27, 28, 29, 32	38, 41, 42, 46, 47, 48, 51, 52, 54, 68, 69, 73.	59, 66	24
	Conativa	5, 6, 11, 13, 20, 24.	26, 30, 33,	37, 39, 40, 43, 53, 55, 56, 70, .71, 72, 74.	57, 61, 64,	23
Total		19	17	27	11	74

2. Hemos tenido en cuenta la orientación de la redacción (positivo o negativo) de cada ítem, con el fin de evitar la aquiescencia, entendida como la tendencia a responder de forma afirmativa con independencia al contenido de los ítems (Morales, 2006), o como un estilo de respuesta que hace un uso excesivo de las opciones de respuestas positivas (Weijters, Geuens, y Schillewaert, 2010). En la Tabla 3.23 se muestra la distribución de los ítems de acuerdo con su orientación en la redacción.

Tabla 3.23. *Distribución de Ítems en positivo o negativo*

		D. Personal	D. Social	D. Profesional	D. Institucional	Total
EAPF1	+	1, 2, 3, 6, 10, 11, 17, 18, 23.	12, 21, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,	37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 51, 53, 54, 68, 70, 73, 74.	58, 63, 64, 66, 67	38
	-	5, 8, 9, 13, 14, 16, 19, 20, 22, 24.	4, 7, 15, 25, 26, 34, 35, 36.	42, 43, 46, 48, 49, 50, 52, 55, 56, 69, 71, 72.	57, 59, 60, 61, 62, 65.	36
Total						74
EAPF2	+	1, 2, 3, 6, 10, 11, 17, 18, 23.	12, 21, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,	37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 51, 53, 54, 68, 70, 73, 74.	58, 60, 62, 63, 64, 67.	39
	-	5, 8, 9, 13, 14, 16, 19, 20, 22, 24.	4, 7, 15, 25, 26, 34, 35, 36.	42, 43, 46, 48, 49, 50, 52, 55, 56, 69, 71, 72.	57, 59, 61, 65, 66.	35
Total						74

3. Nos hemos preocupado de plantear situaciones individuales, que permitan mayor involucramiento del encuestado frente al objeto actitudinal expresado en las sentencias del instrumento.
4. Finalmente, cada ítem ha pasado por un control por parte de los expertos, en donde se ha valorado calidad técnica, representatividad y coherencia. De aquellos ítems que no obtuvieron buena calificación, se procedió a mejorar cada uno de estos aspectos

3.10 APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Una vez finalizada la etapa del muestreo, durante los meses de abril y mayo de 2010, el doctorando se traslada a Chile para llevar a cabo la recogida de datos. Para tal efecto se contacta con los jefes de carrera de cada una de las universidades seleccionadas, con la finalidad de exponer la necesidad de contar con la colaboración de ese departamento para llevar a cabo la investigación. En la primera entrevista se entrega el protocolo de colaboración firmado y sellado por la Dra. Encarnación Castro (Universidad de Granada, España) en dónde se expone a grandes rasgos las características del estudio. Se entrega también una copia de justificación de toma de muestra, en dónde se explicita la fecha, hora y cantidad de encuestas aplicadas en cada universidad, el que debía ser firmado y sellado por el jefe de carrera de cada universidad participante.

Las escalas se administraron en horario de clase con aquellos alumnos que se encontraban presentes. En primer lugar, se les proporcionó una pequeña explicación introductoria en la que se les informaba de la investigación y se les agradeció su colaboración en la misma. Se les pidió también total sinceridad en las repuestas e informó sobre el carácter confidencial de los cuestionarios, por lo que podían responder con total libertad. También se enfatizó sobre la voluntariedad de responder el instrumento, por lo que si había alguna persona que no deseaba participar del estudio, podía no hacerlo. Con los estudiantes que deseaban participar se procedió a explicar cómo debían rellenar las escalas y se les brindó la posibilidad de realizar preguntas con el fin de disipar las posibles dudas. A continuación, contestaron el instrumento, estando en todo momento el investigador presente. Se deja constancia que no hubo límite de tiempo, con la finalidad de que todos los alumnos pudieran contestar a la totalidad de las sentencias.

3.10.1 Ponderación de la Muestra

El instrumento fue administrado a 712 individuos, superando el máximo esperado para la muestra definida. Sin embargo, en algunos casos, no se logró el mínimo de muestras esperadas y en otros, el volumen de muestra superó ampliamente la cantidad asignada para esa institución según el muestreo realizado. Al comparar la participación de cada universidad en el total de la muestra, vemos que la Universidad de La Serena representa

casi el 17% con 120 muestras aplicadas y la de Playa Ancha con el 4.6% y 33 muestras, siendo las con mayor y menor participación respectivamente.

Para subsanar las diferencias entre el número de cuestionarios necesarios y el obtenido, se aplicó un factor de ponderación. De esta forma la representatividad final de cada una de las universidades para las que se obtuvieron datos corresponde con la ponderación de número de alumnos dentro de su estrato. Se respeta de esta forma la afijación proporcional al tamaño dentro de cada estrato. En la tabla 3.24 se muestra el código de cada institución, el tamaño mínimo y máximo de muestras que debían de ser aplicadas, el porcentaje de representatividad de la universidad en la muestra, las escalas obtenidas en cada institución y el porcentaje de representatividad de las escalas aplicadas.

Como puede verse, por ejemplo, la Universidad Católica tiene una representatividad en el estrato del CRUCH de aproximadamente 16%, sin embargo, las escalas obtenidas para esa universidad representan sólo el 6,6%. El objetivo de esta ponderación es hacer que las respuestas obtenidas de ese 6,6%, representen para nuestros análisis el 16%. La Figura 3.05 muestra el gráfico que visualiza las muestras antes de aplicar el factor de ponderación y la Figura 3.06 el grafica las muestras después de su aplicación.

Tabla 3.24: *Información de universidades, escalas aplicadas, tamaño muestral y representatividad*

Código	Tam. Mín.	Tam. Máx.	% Represent. Universidad	Escalas Obtenidas	% Represent. Escalas Obtenidas
PUC	62	97	15,9	47	6,6
UA	14	22	3,6	64	9,0
UC	12	19	3,1	41	5,8
UCINF	24	38	6,2	83	11,7
ULS	20	31	5,1	120	16,9
UM	44	69	11,3	52	7,3
UMCE	42	65	10,1	81	11,4
UNAB	86	134	22	95	13,3
UPLA	57	89	14,6	33	4,6
USS	30	46	7,5	96	13,5

Código	Tam. Mín.	Tam. Máx.	% Represent. Universidad	Escalas Obtenidas	% Represent. Escalas Obtenidas
TOTAL	392	610		712	

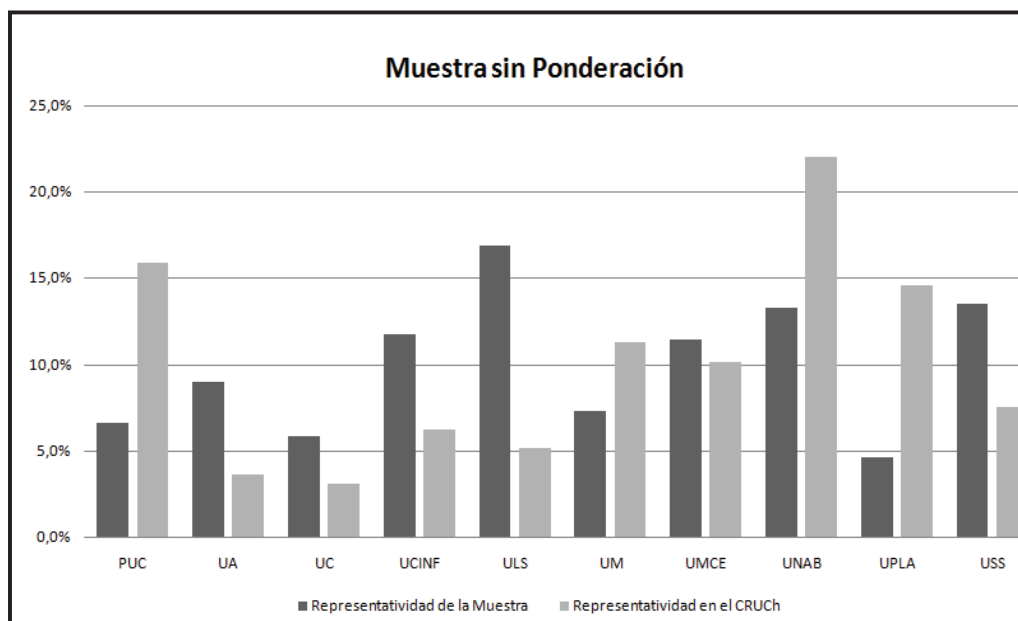


Figura 3.04: Gráfico distribución de Escalas por Universidad, antes de aplicar ponderación

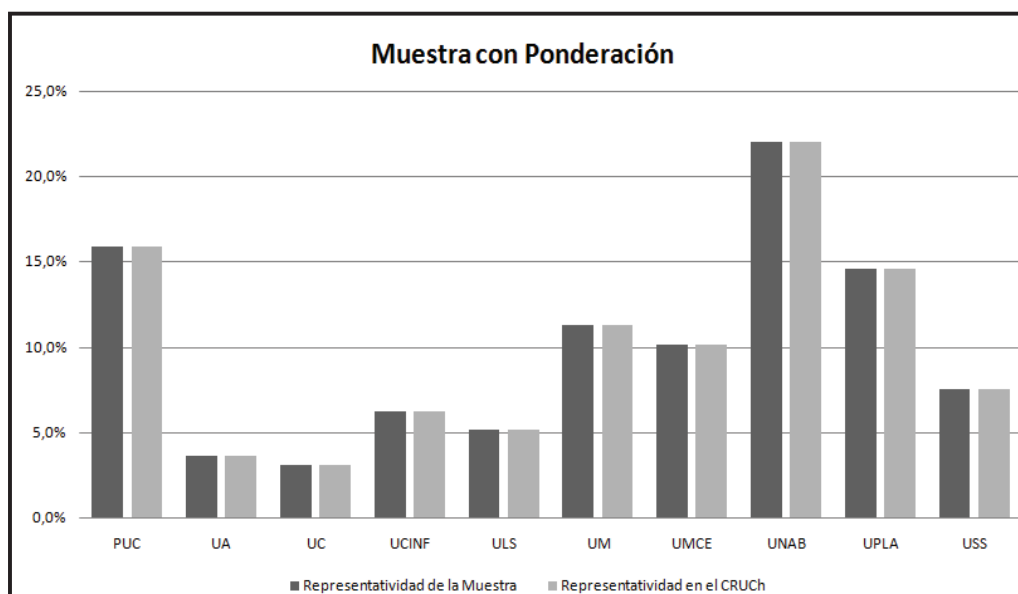


Figura 3.05: Gráfico distribución de Escalas por Universidad, después de aplicar ponderación

3.10.2 Codificación de los Datos

Los datos recogidos por medio de las escalas se han codificado en una serie de variables que describimos a continuación.

- Universidad: Nombre de la institución de educación superior a la que pertenece cada sujeto.
- Código: Número que el investigador asigna a cada sujeto.
- Semestre: Semestre que cursa sus estudios, codificado con 1 para el primer semestre y 10 para el último semestre.
- Edad: Edad del individuo.
- Sexo: Género del individuo, codificado con 1 para mujer y 2 para hombre.
- Procedencia escolar: Procedencia en que el individuo cursó sus estudios secundarios, codificado con 1 para educación municipal (escuela pública), 2 para educación particular subvencionada (colegios concertados) y 3 particular educación privada (colegios privados).
- Nivel educativo de la Madre: codificada con 1 para los individuos cuyas madres no tienen estudios; 2 para las que tienen enseñanza básica terminada; 3 con enseñanza media terminada; 4 con formación universitaria incompleta; 5 con formación universitaria finalizada.
- Nivel educativo del Padre: codificada con 1 para los individuos cuyos padres no tienen estudios; 2 para los que tienen enseñanza básica terminada; 3 con enseñanza media terminada; 4 con formación universitaria incompleta; 5 con formación universitaria finalizada.
- Rendimiento: Última calificación obtenida en matemáticas.
- Número de miembros familiares: Valor numérico de la cantidad de integrantes del núcleo familiar
- Ingresos: Valor numérico de los ingresos económicos para el núcleo familiar.
- Ítems de las escalas: la respuesta a cada ítem de las escalas se ha codificado con valores que varían del 1 (totalmente en desacuerdo) al 5 (totalmente de acuerdo)

3.10.3 Análisis de los Datos

El análisis de los datos recogidos (disponibles en <https://goo.gl/Zx2bVJ>, con licencia Creative Commons), se ha realizado en cinco etapas. En la primera hemos hecho una depuración de los datos, se han detectado algunos errores de transcripción y hemos procedido a corregirlos. A continuación, hemos realizado un análisis socio-demográfico que nos ha permitido estudiar las características socio económicas de los sujetos participantes de la muestra. Posteriormente y en una tercera etapa, un análisis univariante o unidimensional, en el cual describimos el comportamiento de la muestra en cada uno de los ítems de la escala de actitud aplicada. En cuarto lugar, describimos los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo de cada una de las dimensiones y categorías que componen el factor psico-social de la escala de actitud. Finalizamos con un estudio descriptivo comparativo entre las variables sociodemográficas para cada una de las dimensiones, categorías y del constructo actitud en su totalidad.

3.11 SÍNTESIS

Como se ha podido apreciar en el desarrollo del capítulo nuestro estudio lo hemos caracterizado de diseño no experimental, transeccional y de tipo exploratorio/descriptivo.

Al utilizar como instrumento de recogida de datos la escala de actitud, nuestro estudio se clasifica como estudio tipo encuesta o “survey” y hemos explicitado las diferentes etapas que se han seguido en el desarrollo del mismo. En este sentido, hemos puesto mayor atención a la revisión de lo que los autores dicen sobre escala de actitudes, por ser éste, el instrumento utilizado. Con dichos antecedentes, decidimos elaborar como instrumento de recogida de datos, una escala aditiva tipo Likert.

Como se explicó en el apartado, una vez tomada la decisión de qué tipo de instrumento utilizar, procedimos a determinar las dimensiones de actitud que pretendíamos medir. Cabe destacar que separamos estas dimensiones en dos grandes grupos. El primero de ellos se relaciona con el componente actitudinal cuyas dimensiones son intrínsecas a toda actitud y que surgen de su consideración multidimensional. Con ellas hemos establecido el factor Estructural de actitud. El segundo grupo, surge de la componente psico-social, entendidas

como aquellas conductas que resultan de las influencias tanto individuales como sociales en las que se ve envuelto el individuo. Con esta componente hemos establecido el factor Psico-Social. Si bien, este factor fue el que determinó la construcción del instrumento, la de componente estructural permitió circunscribir cada ítem dentro del constructo de actitud.

Para la construcción del instrumento, consideramos tres escalas utilizadas con anterioridad:

- a. Escala de Actitudes y Matemáticas (Fennema y Sherman, 1976).
- b. Escala de actitudes y emociones ante las Matemáticas (Caballero, Blanco y Guerrero, 2007).
- c. FAAM-06. Factores asociados a la actitud hacia las matemáticas (Candia, Navarro y Jacobo, 2009).

A partir de los ítems ahí utilizados, y considerando nuestros propios objetivos, iniciamos un proceso de selección, adaptación y creación de nuevos ítems que dieron origen a un primer esbozo de cuestionario, el que luego de la reflexión por parte del equipo de trabajo (doctorando y directoras), dio paso a una escala de actitud que estaba en condiciones de ser sometido al juicio de expertos.

Una vez sometido el instrumento al juicio de expertos y acogiendo las sugerencias entregadas por ellos, el instrumento estaba en condiciones de ser validado en un estudio piloto. Para tal efecto utilizamos estudiantes de educación social de la Universidad de Granada que cursaban dentro de su titulación la asignatura de matemáticas. El análisis de confiabilidad del instrumento realizado a través del método de dos mitades, arrojó un valor de 0.79, el que indica que nuestro instrumento goza de confiabilidad.

La composición final del instrumento se constituye de dos cuestionarios: uno para ser aplicado a estudiantes de primer año de formación universitaria y otro para aquellos que finalizan su etapa de formación. Tanto el primero de ellos (al que llamamos Escala de Actitudes de Futuros Profesores 1 –EAPF1-), como el segundo (Escala de Actitudes de Futuros Profesores 2-EAPF2-), están compuesto por un total de 74 ítems. Ambos en condiciones de ser aplicados a la muestra seleccionada.

Respecto de la muestra, ésta se ha seleccionado siguiendo una técnica de muestreo estratificado bifásico, considerando las universidades adscritas al CRUSH y las universidades privadas. Para ello, debíamos obtener una muestra de entre 394 y 610 escalas

de actitud contestadas por los estudiantes, dado que la cantidad obtenida superaba ese número, pero que en algunos casos era inferior y en otros, superior. Hemos aplicado una ponderación de datos con el fin de mantener la representatividad de la muestra.

Finalmente nos hemos referido al proceso de codificación de los datos y a los análisis realizados, los que se han desarrollado y elaborado en cinco etapas y que han permitido dar cumplimiento a cada uno de los objetivos propuestos para esta investigación.

**SEGUNDA PARTE:
ANÁLISIS DE RESULTADOS**

**CAPÍTULO CUARTO: ANÁLISIS
SOCIODEMOGRÁFICO Y UNIVARIANTE**

4.0 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo mostramos un estudio descriptivo con el análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación de las escalas EAPF1 y EAPF2.

En primer lugar, hacemos un estudio descriptivo sobre las características sociodemográficas de la muestra. Para ello hemos tomado algunos datos entregados por los estudiantes al momento de responder el instrumento y que buscaron obtener información acerca de su género, edad, semestre (si cursaba el primer o último año de carrera), nivel educativo que alcanzaron sus padres y los ingresos económicos con que cuentan al mes. Las respuestas obtenidas, nos han permitido caracterizar la muestra con la intención de obtener mayor información, con la finalidad de comprender los resultados obtenidos.

Posteriormente hacemos un segundo estudio descriptivo, analizando de forma univariante los resultados obtenidos en las respuestas de cada uno de los ítems del instrumento. Hacemos este estudio con la finalidad de comprender el comportamiento de la muestra respecto a si se determinan diferencias significativas en los tipos de respuestas encontradas, a uno u otro lado de los extremos de las sentencias.

4.1 ANÁLISIS SOCIO DEMOGRÁFICO DE LA MUESTRA

En este apartado describimos los resultados obtenidos, mediante un análisis descriptivo, detallando las características generales del conjunto de participantes, considerando las variables semestre (si el estudiante cursa el primer o último año de formación profesional), género, edad, procedencia escolar (en qué tipo de establecimiento cursó el estudiante la enseñanza secundaria), nivel educativo de los padres y finalizamos con el nivel socio económico al que pertenece el estudiante. Al cierre incorporamos una síntesis que resume los elementos importantes del apartado.

4.1.1 Análisis Descriptivo de la Muestra según Semestre

Dentro de los objetivos de la investigación está el determinar la diferencia actitudinal matemática entre los estudiantes de primer año de carrera y los de último año. En este sentido la muestra está dividida en estos dos grupos. En la Tabla 4.01, se muestra la

distribución de los individuos por universidad y semestre. En la Figura 4.01 se muestra el gráfico con los porcentajes totales. Se observa que la distribución es equitativa entre ambos niveles, con un 46,8% para los de primer año de formación y un 53,2% para los de último año.

Tabla 4.01: *Distribución de individuos por universidad y semestre*

Univ.	Semestre		p valor
	Primer	Último	
	%	%	
PUC	61,7%	38,3%	0,0249
UA	39,1%	60,9%	0,5234
UCEN	26,8%	73,2%	0,0635
UCINF	34,9%	65,1%	0,0729
ULS	43,3%	56,7%	0,4731
UM	46,2%	53,8%	0,6304
UMCE	59,3%	40,7%	0,1360
UNAB	61,1%	38,9%	0,0122
UPLA	0,0%	100,0%	3,23117E-27
USS	70,8%	29,2%	0,0045
Total	46,8%	53,2%	0,1143

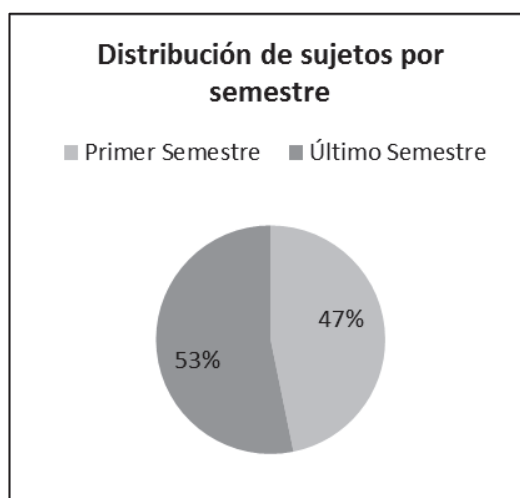


Figura 4.01: Gráfico con la distribución de sujetos por semestre

Al analizar el p-valor en la diferencia de la muestra, vemos que en cuatro universidades no hay diferencia significativa entre los estudiantes que cursan el primer año de formación con los que cursan su último año. El total de la muestra se reparte de manera equitativa para ambos grupos, escapándose de esa tendencia la USS, que presenta una 70,8% para primer semestre y un 29,2% para el último y, la UCEN, con un 73,2% para el último semestre y un 26,8% para el primero. Un caso especial es la UPLA, en la que sólo se obtuvieron datos de los estudiantes de último semestre debido a que las dos oportunidades que el encuestador se presentó a esta Universidad, los estudiantes de primeros años se encontraban en actividades extra programáticas. Respecto al p-valor de la muestra, este tiene un valor de 0,1143, con lo que no se rechaza la hipótesis nula, debido a que este valor es mayor que el nivel de

significancia (0,05), aceptándose que no existiría diferencia significativa entre los dos grupos de estudiantes.

4.1.2 Análisis Descriptivo de la Muestra según Género

Con respecto a la distribución por género, en la muestra se observa un claro predominio femenino. La Tabla 4.02 muestra los totales para cada sexo y en la Figura 4.02 se observa el gráfico con los porcentajes, en donde el 13,8% corresponde a hombres y el 86,2% a mujeres.

Tabla 4.02: *Distribución de sujetos por universidad y género*

Universidad	Semestre	
	Mujer %	Hombre %
PUC	89,4%	10,6%
UA	81,3%	18,8%
UCEN	87,8%	12,2%
UCINF	91,6%	8,4%
ULS	83,3%	16,7%
UM	86,5%	13,5%
UMCE	86,4%	13,6%
UNAB	90,5%	9,5%
UPLA	84,8%	15,2%
USS	82,3%	17,7%
Total	86,2%	13,8%

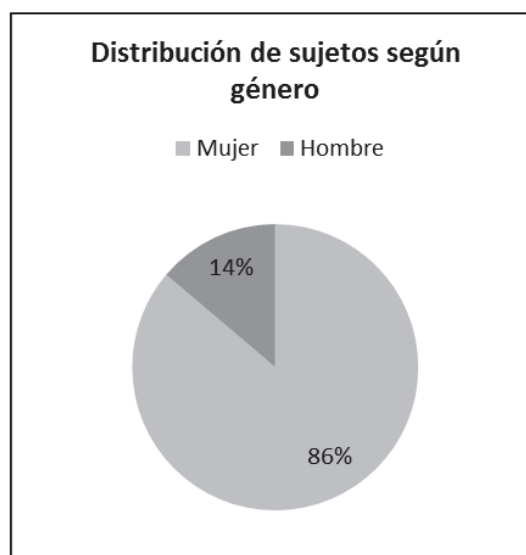


Figura 4.02: Gráfico con distribución de sujetos según género

La universidad que presenta el más alto porcentaje de matrícula masculina en esta titulación es la UA, con un 18,8%; por el contrario, quien tiene más alta matrícula femenina es la universidad UCINF, con un 91,6%, la primera de ellas perteneciente al CRUCH y la segunda al segmento privado. Para este segmento no ha sido necesario calcular el valor significancia debido a que la diferencia de matrícula entre hombres y mujeres resulta evidente.

4.1.3. Análisis Descriptivo de la Muestra según Edad

Otra de las variables que hemos considerado en este estudio es la edad. En la muestra no se manifiestan diferencias importantes entre universidades, como se aprecia en la Tabla 4.03. La universidad con la media de edad más baja es la USS (20,4 años) y con la más alta, la UM (28,9 años). Esta situación puede deberse a que en ambas sedes (Santiago y Serena) en que se aplicó la escala, existía un grupo de estudiantes vespertinos, los que generalmente son personas mayores, que durante el día trabajan y por la noche cursan sus estudios de formación. En la Figura 4.03, se observa el gráfico con la distribución por edad, en el rango entre 17 años (menor) y 50 años (mayor).

Tabla 4.03: *Edad media por universidad*

Universidad	Edad Media
PUC	21,4
UA	21,1
UCEN	21,6
UCINF	24,2
ULS	21,6
UM	28,9
UMCE	21,3
UNAB	23,1
UPLA	22,2
USS	20,4
Total	22,8

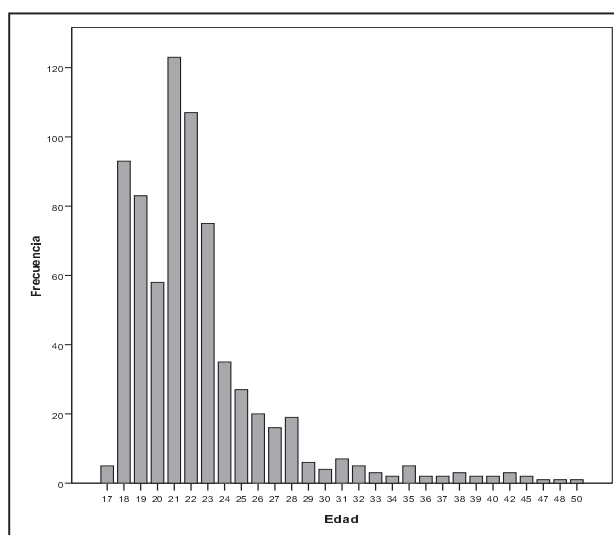


Figura 4.03: Gráfico distribución de sujetos por edad

4.1.4. Análisis Descriptivo de la Muestra según Procedencia Escolar

En Chile existen tres tipos de instituciones de educación escolar: municipal, particular subvencionada y particular pagada. La educación municipal representa la escuela pública, dependen de las municipalidades y son financiadas íntegramente por el Estado. La educación particular subvencionada (concertada), son instituciones privadas, que reciben financiamiento estatal y que pueden cobrar la matrícula y mensualidades a las familias que asisten a sus centros. Las instituciones privadas, no reciben financiamiento estatal, el

proceso educativo es financiado en su totalidad por las familias de los estudiantes. A este tipo de establecimientos asisten principalmente familias adineradas. En la Tabla 4.04 se observa que el 53,4% proviene del sector subvencionado, el 36% del sector municipal y el 10,6% del particular pagado, considerando los totales.

Tabla 4.04: *Procedencia Escolar*

Univ.	Proc. escolar		
	Mun.	Part. Subv.	Part. Pag.
	%	%	%
PUC	23,4	48,9	27,7
UA	48,4	50,0	1,6
UCEN	17,1	75,6	7,3
UCINF	25,3	71,1	3,6
ULS	47,5	51,7	0,8
UM	61,5	32,7	5,8
UMCE	42,0	56,8	1,2
UNAB	24,5	61,7	13,8
UPLA	51,5	39,4	9,1
USS	21,9	71,9	6,3
Total	36	53,4	10,6

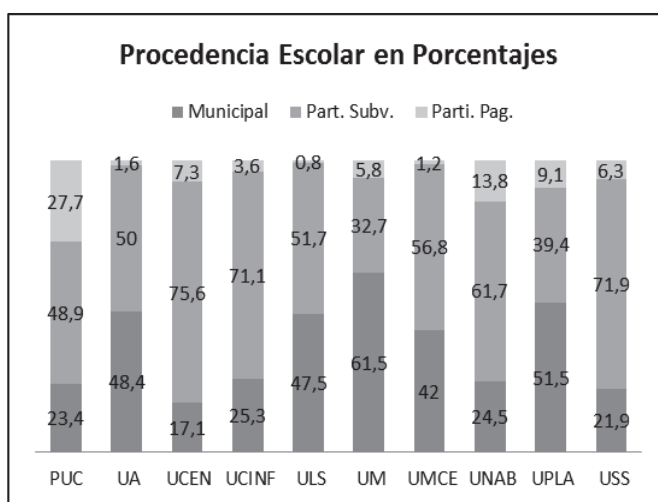


Figura 4.04: Gráfico de procedencia escolar

Al observar el comportamiento de estos porcentajes por universidad, podemos decir que la universidad que presenta el más alto índice de procedencia municipal es la UM, con un 61,5%, le siguen la UPLA con un 51,5%, la UA con el 48,4% y la ULS con un 47,5%. Estas últimas tres son sedes universitarias regionales. La universidad que presenta el más bajo porcentaje de estudiantes procedentes de escuelas municipales es la UCEN con el 17,1%. De acuerdo a la procedencia subvencionada, se observan altos porcentajes también en la UCEN (75,6%), USS (71,9%) y UCINF (71,1%), las tres pertenecientes al estrato de universidades privadas. Donde se observa menor procedencia de este tipo de estudiantes es en la UM con un 32,7%. Para los estudiantes provenientes de instituciones de educación privadas, se observan porcentajes mínimos, como es el caso de ULS, con el 0,8%, UMCE

(1,2%), y UA (1,6%). Para este grupo, el porcentaje más alto lo tiene la PUC con el 27,7%. En la Figura 4.04 se muestra el gráfico con la distribución por universidad.

4.1.5. Análisis Descriptivo de la Muestra según Nivel Educativo De Los Padres

Dentro de la componente psico-social del constructo actitud, está la “dimensión social”. Uno de los objetivos propuestos para esta dimensión, se relaciona con conocer el grado en que están implicados los padres en el quehacer matemático de los individuos. Contar con información sobre el nivel educativo de los padres ayudará a explicar los resultados obtenidos en esta dimensión. En la Tabla 4.05, se pueden observar los porcentajes del nivel educativo tanto de la madre como del padre, para cada universidad y del total de la muestra.

Tabla 4.05: Nivel educativo de la madre y del padre, por universidad

Univ.	Nivel educativo de la Madre (M) y del Padre (P)									
	% Sin Estudios		% E. Bás.		% E. Med.		% U. Incom.		% U. Finaliz.	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
PUC	0,0	0,0	6,4	8,5	42,6	34,0	8,5	14,9	42,6	42,6
UA	0,0	1,6	10,9	8,2	65,6	54,1	9,4	11,5	14,1	24,6
UCEN	0,0	0,0	19,5	7,3	36,6	56,1	14,6	17,1	29,3	19,5
UCINF	2,4	1,2	24,1	27,7	50,6	49,4	13,3	14,5	9,6	7,2
ULS	0,8	0,9	25,8	23,2	59,2	51,8	5,8	7,1	8,3	17,0
UM	1,9	2,0	19,2	29,4	53,8	31,4	9,6	11,8	15,4	25,5
UMCE	0,0	1,3	9,9	11,7	56,8	50,6	9,9	16,9	23,5	19,5
UNAB	1,1	1,1	17,9	24,7	48,4	43,0	8,4	5,4	24,2	25,8
UPLA	0,0	0,0	18,2	18,8	66,7	59,4	9,1	6,3	6,1	15,6
USS	0,0	1,1	20,8	14,9	52,1	56,4	9,4	9,6	17,7	18,1
Total	0,6	0,9	16,2	18,6	52,9	46	9,3	10,5	21,0	23,9

Se ha obtenido un 100% de respuestas para el nivel educativo de las madres, sin embargo, se observa una falta de respuesta en el 2,9% de los casos del nivel educativo de los padres. Esto puede deberse a que algunos de los sujetos se abstuvieron de completar esta

información, porque el padre ha fallecido, no vive con el entrevistado o bien cualquier otra causa por la que no maneja dicha información.

- a) **Sin estudios:** Respecto de las madres de los individuos que participan del estudio, el 0,6% de ellas no tiene estudios. En estudiantes de seis universidades, esta variable no se manifiesta y en donde se presenta en forma más significativa es en la UCINF, con un 2,4%. Respecto de los padres, el 0,9% no tiene estudios. En estudiantes de tres universidades, esta variable no se manifiesta y en donde se presenta en forma más significativa es en la UM, con el 2%.
- b) **Enseñanza Básica** (seis u ocho años de escolarización): El 16,2% de las madres de los sujetos tiene estudios básicos. Los porcentajes fluctúan entre el 25,8% para la ULS y el 6,4% para la PUC, siendo los más altos y bajos porcentajes de individuos con madres en este rango de escolarización respectivamente. En relación a los padres el 18,6 ha alcanzado este nivel de escolarización. Los porcentajes fluctúan entre el 29,4% en la UM y el 7,3% en la UCEN.
- c) **Enseñanza Media** (cuatro o seis años de escolarización): Aproximadamente la mitad de las madres de los sujetos (52,9%) ha finalizado la enseñanza media (secundaria más bachillerato). La universidad que tiene el porcentaje más alto de madres con este nivel de escolarización es la UPLA (66,7%) y el más bajo la UCEN (36,6%). En relación a los padres, observamos que aproximadamente la mitad de los sujetos (46%) tiene padres que han finalizado la enseñanza media (secundaria más bachillerato). La universidad con el porcentaje más alto lo tiene la UPLA (59,4%) y el más bajo la UM (31,4%).
- d) **Universitaria incompleta:** Corresponde a quienes han finalizado sus estudios secundarios y han ingresado a la educación superior, aunque sin finalizarla. Esta variable se presenta en el 9,3% de las madres de los sujetos de la muestra, manteniéndose bastante estable en casi todas las universidades, observándose diferencias levemente superiores a la media (en torno al 14%) en las universidades UCEN (14,6%) y UCINF (13,3%) e inferiores a la media en la ULS (5,8%). Respecto de la información obtenida para este nivel educativo en los padres de los individuos participantes del estudio, podemos decir que el 10,5% de ellos no ha finalizado una

carrera universitaria ya iniciada. En la UNAB es donde menos se presenta esta variable (5,4%) y en la UCEN donde más (17,1%).

- e) **Universitaria finalizada:** El 21% de las madres de los individuos participantes del estudio ha cursado una carrera universitaria. La universidad donde se observa el porcentaje más alto de madres con estudios universitarios finalizados es la PUC (42,6%), seguida de la UCEN (29,3%). Por el contrario, donde se observan menos individuos con madres con este tipo de estudios es en la UPLA (6,1%), seguida de la ULS (8,3%) y la UCINF (9,6%). Los datos obtenidos indican que el 79,9% de las madres de estos sujetos no poseen un título universitario. Se puede inferir que, con respecto al nivel educativo de la madre, cerca del 80% de los sujetos de la muestra son hijos universitarios de madre no universitaria. Respecto de los padres de los estudiantes, el 23,9% de ellos ha cursado una carrera universitaria finalizándola. La universidad donde se observa el porcentaje más alto, también es la PUC (42,6%), seguida de la UNAB (25,8%). Por el contrario, donde se observan menos padres con estudios universitarios finalizados es en la UCINF (7,2%), seguida de la UPLA (15,6%) y en la ULS (17%). Los datos obtenidos indican que el 76,1% de los padres de estos sujetos no poseen un título universitario. Se puede inferir que con respecto al nivel educativo del padre, aproximadamente un 76% de los sujetos de la muestra (3 de cada cuatro), son hijos universitarios de padre no universitario.

La Figura 4.05 muestra el gráfico con la distribución de los niveles educativos alcanzados por las madres de los sujetos, por universidad. La Figura 4.06, el gráfico con los niveles educativos alcanzado por los padres de los sujetos, también segmentados por universidad.

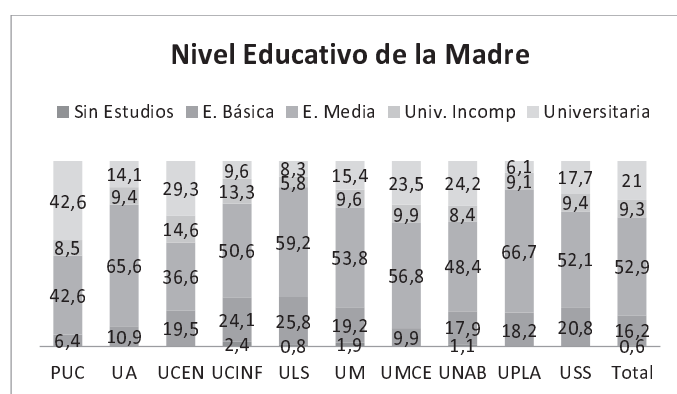


Figura 4.05: Gráfico nivel educativo de la madre por universidad

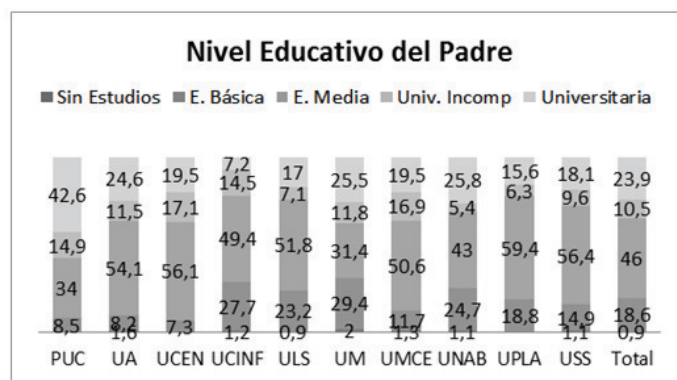


Figura 4.06: Gráfico nivel educativo del padre por universidad

4.1.6. Análisis Descriptivo de la Muestra según Estrato Socio Económico

El estrato socio económico de los individuos viene dado por el quintil definido por la Encuesta Casen (caracterización socio económica nacional de Chile) del Ministerio de Planificación Nacional. Pretende diferenciar a la población chilena por niveles de ingresos per cápita familiar. El pertenecer a uno de los cuatro primeros quintiles permite a los estudiantes postular a becas y créditos del Estado.

El quintil se utiliza principalmente para definir sectores socioeconómicos según ingreso per cápita familiar, es decir, el total de dinero que aporta el o los sostenedores de un hogar dividido entre el número de miembros de éste.

Los datos con que se definen cada uno de los quintiles son aportados por la última Encuesta Casen. Para los estudiantes que participaron de la muestra el año 2010 los quintiles estaban determinados por la encuesta del año 2009. En la Tabla 4.06 se observa cómo se distribuyen los sujetos por universidad y quintiles, y en la Figura 4.07 se muestra el gráfico con la distribución del total de sujetos según quintiles.

Observamos que la mayoría de los sujetos se ubican en el tercer quintil y que en los quintiles centrales, es decir el segundo, tercero y cuarto está la mayoría de la muestra. Los quintiles extremos, es decir el primero y el quinto muestran menos sujetos, siendo este último en el que se aprecia el menor porcentaje de alumnos participantes de la muestra (12,1%).

Tabla 4.06: Distribución de sujetos por universidad según quintiles

Universidad	QUINTIL				
	%Q1	%Q2	%Q3	%Q4	%Q5
PUC	21,3%	8,5%	17,0%	23,4%	29,8%
UA	9,5%	23,8%	15,9%	38,1%	12,7%
UCEN	10,0%	20,0%	30,0%	32,5%	7,5%
UCINF	13,3%	16,9%	24,1%	34,9%	10,8%
ULS	39,2%	28,3%	20,0%	10,0%	2,5%
UM	9,6%	23,1%	38,5%	23,1%	5,8%
UMCE	18,5%	29,6%	22,2%	24,7%	4,9%
UNAB	10,6%	19,1%	28,7%	23,4%	18,1%
UPLA	25,8%	38,7%	32,3%	3,2%	,0%
USS	31,3%	22,9%	21,9%	15,6%	8,3%
Total	18,4%	22,5%	26,0%	21,0%	12,1%

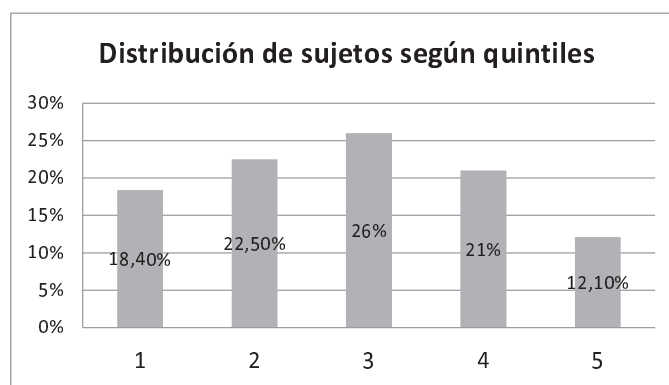


Figura 4.07: Gráfico con distribución de sujetos según quintiles

Según el informe antes mencionado, los quintiles quedan determinados como a continuación señalamos, y según esos antecedentes la población queda distribuida de la de la siguiente manera:

Primer Quintil: Se ubican aquellas familias que no superan una renta mensual per cápita de \$56 481 y que están consideradas bajo la línea de la pobreza (89€).

La Figura 4.07 muestra que el 18,4% de los sujetos se ubica en este primer quintil y la Figura 4.08, que la universidad con mayor porcentaje de representatividad para este sector es la ULS con el 39,2% de sus estudiantes y con menor, la UA con el 9,6%.

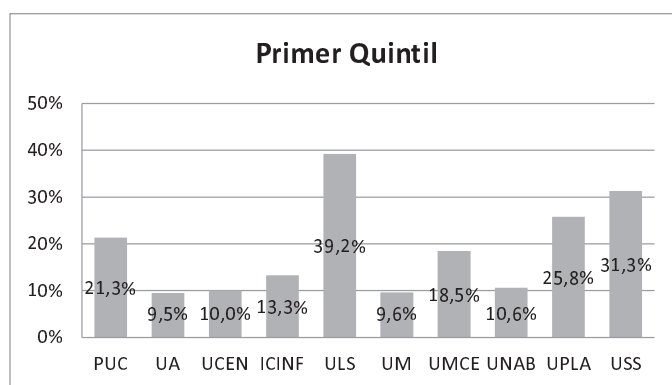


Figura 4.08: Gráfico distribución de sujetos primer quintil

Segundo Quintil: se incluye a aquellas familias cuyo ingreso mensual per cápita va desde los \$56 482 hasta los \$95 650 (entre 89€ y 152€). Este segmento, pese a estar por sobre la línea de pobreza, es de alta vulnerabilidad, pues cualquier factor extraordinario, como el nacimiento de un nuevo hijo, enfermedad prolongada de uno de los sostenedores o reducción de sus remuneraciones, los haría caer en la escala social.

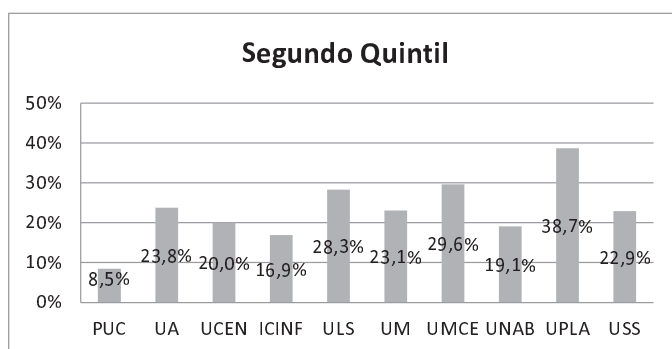


Figura 4.09: Gráfico distribución de sujetos segundo quintil

La Figura 4.07 muestra que el 22,5 % de los sujetos se ubica en este segundo quintil y la Figura 4.09 que con mayor porcentaje de individuos pertenecientes a este sector es la UPLA con el 38,7% y con menor porcentaje, la PUC con el 8,5%.

Tercer Quintil: se sitúan aquellas familias que tienen ingresos mensuales per cápita superiores a los \$95 651 y por debajo de los \$ 149 386 (entre los 152€ y 237€). Estas personas dependen en gran medida de su acceso a los servicios sociales provistos por el Estado en educación, salud o vivienda. Pueden caer en situación de pobreza si el jefe de hogar pierde el empleo. Los estudiantes participantes del estudio que se ubican en este sector representan el 26% (Figura 4.07). La Figura 4.10 muestra el gráfico en que se observa la universidad que tiene el número más alto de estudiantes en este quintil es la UM

con el 38,5%. Por el contrario, la institución con menos estudiantes pertenecientes a este quintil es la UA con el 15,9% de sus alumnos.

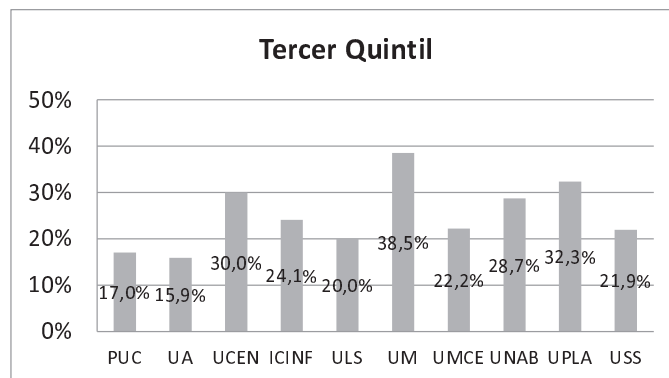


Figura 4.10: Gráfico distribución de sujetos tercer quintil

Cuarto Quintil: presenta una situación socioeconómica más holgada y que se encuentran lejos de la línea de pobreza pero que sin embargo cuentan con un presupuesto familiar ajustado, accediendo en ocasiones a los servicios sociales que brinda el Estado. El rango de ingresos de estas familias va desde los \$149 387 a los \$270 414 mensuales per cápita (entre los 237€ y los 429€).

Los cuatro primeros quintiles son los grupos que principalmente se ven favorecidos por las becas públicas y créditos para la educación superior que tiene el Estado, por lo que pertenecer a estos primeros cuatro quintiles es un requisito para optar a uno de estos beneficios. En este sector se ubica el 21% de los estudiantes de nuestra muestra como se observa en la Figura 4.07. La universidad con más estudiantes en el quintil 4 es la UA con el 38% y la con menor porcentaje es la UPLA con el 3,2% de sus alumnos (Figura 4.11)

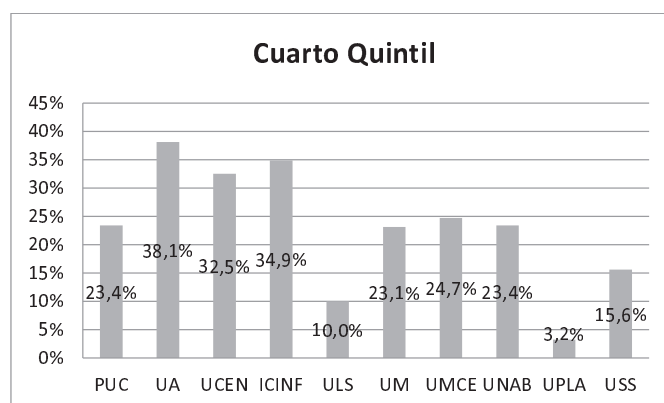


Figura 4.11: Gráfico distribución de sujetos cuarto quintil

Quinto Quintil: corresponde a aquellos grupos familiares cuyas remuneraciones exceden los \$270 415 (sobre los 429€) per cápita. En este segmento se pueden encontrar familias con ingresos medio-altos y altos. Estas últimas representan al 10% de la población chilena y se caracterizan por tener una calidad de vida propia de un país desarrollado.

En este quintil se ubica el porcentaje más bajo de la muestra con el 12,1% Figura 4.07. La universidad con el mayor número de alumnos en el quinto quintil es la PUC con el 29,8% de sus estudiantes. Por el contrario, el 0% de los estudiantes de la UPLA se ubica en este quintil (Figura 4.12).

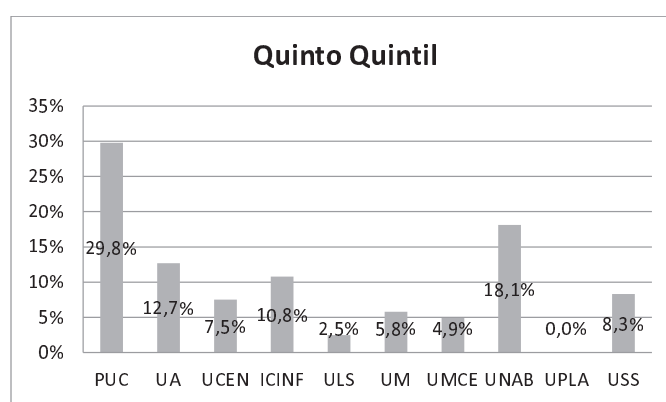


Figura 4.12: Gráfico distribución de sujetos quinto quintil

A partir de la información obtenida podemos observar cómo se distribuyen los sujetos, de acuerdo al quintil que pertenecen, al interior de cada universidad. En la Figura 4.13 se observa el gráfico que muestra la distribución de sujetos por universidad en cada uno de los quintiles. En seis de las diez universidades (UA, UCEN, UCINF, UM, UNAB Y UPLA) observamos que en los quintiles centrales (segundo, tercero y cuarto) se ubica la mayoría de los sujetos, y en los quintiles extremos el menor porcentaje de individuos. Destacamos el hecho de que en la UPLA no existen estudiantes pertenecientes al quinto quintil. Para la UMCE vemos que los cuatro primeros quintiles se muestran relativamente similares, siendo el quintil quinto, el de más bajo porcentaje de estudiantes. En la PUC, observamos que hay un porcentaje importante de individuos en el primer quintil, pero que a partir del segundo quintil ese porcentaje disminuye y desde ahí comienza a aumentar hasta llegar el quinto quintil, siendo éste el de más alto porcentaje de sujetos. Finalmente, tanto en la ULS como en la USS el estrato donde hay mayor porcentaje de estudiantes es en el quintil primero. En

ambas universidades, la cantidad de estudiantes disminuye de quintil en quintil, hasta llegar al quinto, siendo este el de menor porcentaje de estudiantes.

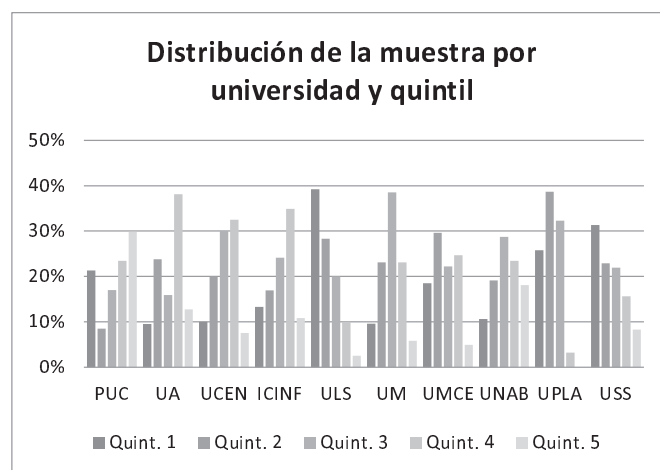


Figura 4.13: Gráfico distribución de sujetos por universidad en cada uno de los quintiles

4.1.7 Síntesis

Del análisis sociodemográfico podemos concluir que:

- a) Si bien la aportación de estudiantes de primero y último curso de carrera difiere en algunas universidades, en el cómputo general la presencia de estudiantes de los dos cursos es similar.
- b) No ocurre así con el género, hay una abrumadora presencia femenina frente a una minoría de hombres en la muestra.
- c) Respecto a la edad, la gran mayoría tienen entre 18 y 23 años.
- d) En cuanto al tipo de institución escolar del que proceden, algo más de la mitad proviene del sector subvencionado, un porcentaje muy bajo, una décima parte, del sector particular pagado y una sexta parte del sector municipal. Esto es a la mayoría de los estudiantes sus padres le pagan al menos parte de los estudios.
- e) Los estudios de los padres varían algo según que se trate del padre o a madre. Algo más de la mitad de las madres tiene estudios medios, en los padres es algo menos de la mitad. Menos de la cuarta parte de las madres tiene estudios universitarios y menos de la cuarta parte también los padres que los tienen si bien el porcentaje en el caso de los padres está por encima del de las madres.

- f) La mayoría de los estudiantes se ubican en las tres categorías centrales de las cinco estudiadas. Corresponden a familias que no tienen excesivos ingresos económicos pueden conseguir becas y créditos del Estado para la financiar la educación superior. Muy pocos pertenecen a familias consideradas pobres o consideradas ricas.

4.2 ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LOS ÍTEMS

En este epígrafe presentamos un análisis univariante del instrumento. Este análisis lo desarrollamos de acuerdo con las dimensiones y categorías establecidas en nuestra escala. Seleccionamos los ítems referidos a categoría de la dimensión personal. Posteriormente repetimos esta técnica para la dimensión social, profesional e institucional. De esta manera hacemos una breve descripción del comportamiento que ha tenido la muestra para cada ítem, en cada categoría y en cada una de las dimensiones. En este estudio, también comparamos la suma de los porcentajes obtenidos para las opciones 1 y 2 (desacuerdo y total desacuerdo), con las opciones 4 y 5 (acuerdo y total acuerdo), no considerando al momento de la comparación la opción 3, con la finalidad de medir la significancia en estas comparaciones. Prácticamente en la totalidad de los ítems, existen diferencias significativas entre los que manifiestan su grado de acuerdo (acuerdo más totalmente de acuerdo) con la sentencia del ítem, de los que manifiestan su grado de desacuerdo (desacuerdo más totalmente en desacuerdo). Sólo en cuatro ítems no existiría diferencia significativa al comparar estos dos grupos, los que serán comentados al momento de relatar el comportamiento de la muestra en estos ítems. Los apartados en los que se recogen las categorías de las diferentes dimensiones se señalan con un par formado por un número y una letra los cuales se corresponde con los que se les asignó a las acciones en el capítulo uno, apartado 1.1.5

4.2.1 Dimensión Personal

Para la dimensión personal hemos determinado tres categorías que se relacionan con aquellos aspectos intrínsecos al individuo, como son: autoconfianza, motivación y ansiedad.

- Autoconfianza: Autoconfianza que manifiesta el individuo hacia el aprendizaje matemático.
- Motivación: Motivación al emprender una tarea matemática.
- Ansiedad: Ansiedad que genera el resolver tareas matemáticas.

1,a) Estudio de la Autoconfianza

Para el estudio de esta categoría se han incluido en la escala seis ítems, con los números 1, 5, 8, 10, 14 y 17. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias lo reseñamos a continuación:

Ítem 1: *Me siento muy capaz y hábil en matemáticas:* En este primer ítem, se puede observar que aproximadamente un 56% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación de sentirse capaz y hábil en matemáticas. Lo que muestra que la mayoría de la muestra se siente hábil y capaz. Sin embargo, uno de cada cuatro estudiantes (aproximadamente el 25%) señala no sentir que tiene habilidad ni capacidad para trabajar en matemáticas. Esta información se muestra en la Figura 4.14.

Ítem 5: *Cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto:* Como se muestran en la Figura 4.15, pese a que una mayoría de estudiantes manifiesta sentirse hábil y capaz en matemáticas, para el ítem 5, alrededor del 55% dice dudar respecto al resultado obtenido en un problema matemático. Por el contrario, un tercio de los sujetos no está de acuerdo con la afirmación, infiriéndose con ello que presentan seguridad para resolver problemas matemáticos. Al comparar ambos ítems, se puede ver que el porcentaje de individuos que dice sentirse capaz y hábil en matemáticas, coincide con el porcentaje de sujetos que manifiesta inseguridad matemática

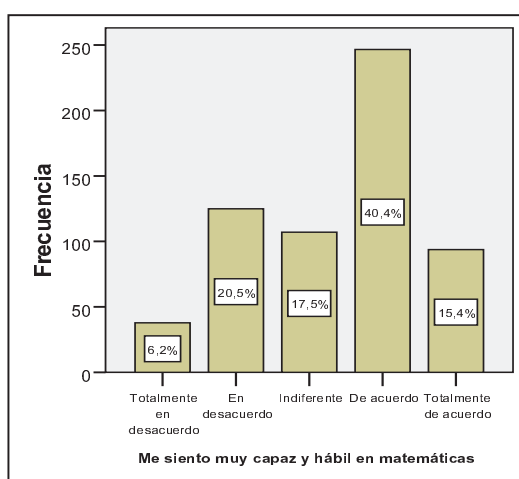


Figura 4.14: Distribución de sujetos en Ítem 1

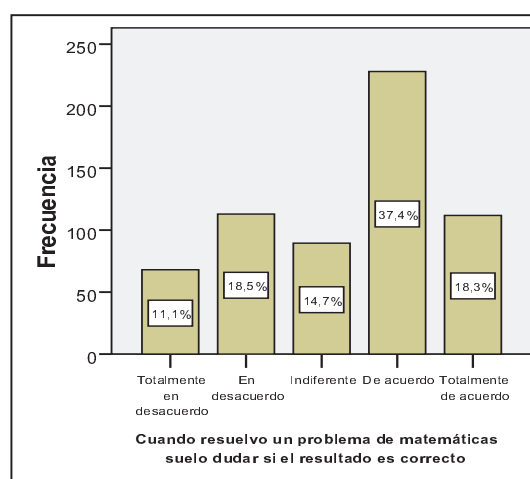


Figura 4.15: Distribución de sujetos en Ítem 5

Ítem 8: *Por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas.* La Figura 4.16 muestra el comportamiento de la muestra para el ítem 8.

Aunque la mayoría de los sujetos manifiesta estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación de la sentencia, (51,1%), la diferencia resulta poco llamativa respecto a quienes están de acuerdo o totalmente de acuerdo con ella. (37,7%)

Ítem 10: *Siento que lo aprendido en matemáticas en la enseñanza media me ayudará en el aprendizaje de conocimientos nuevos para mi carrera:* En este ítem aproximadamente un 69% de los sujetos está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la sentencia expuesta. Se desprende que la mayoría de los entrevistados valora positivamente los conocimientos matemáticos adquiridos en la enseñanza media (secundaria), y que estos conocimientos son necesarios en la educación superior. La opción "totalmente de acuerdo" es la que tiene mayor porcentaje de respuesta (Figura 4.17).

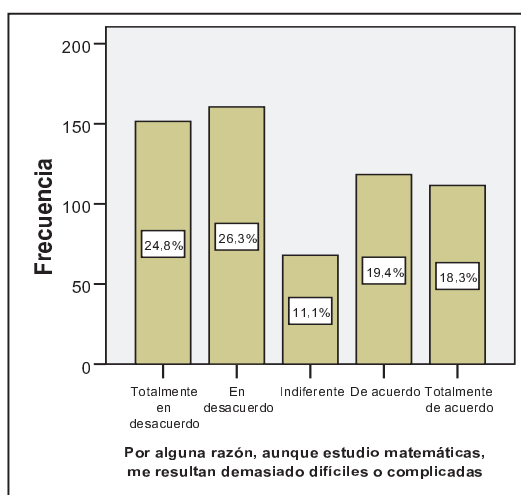


Figura 4.16: Distribución de sujetos en Ítem 8

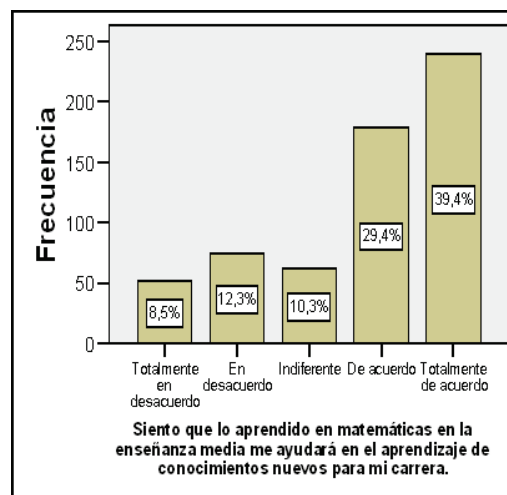


Figura 4.17: Distribución de sujetos en Ítem 10

Ítem 14. *Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas:* La Figura 4.18 muestra que, en este ítem, prácticamente la mitad de los sujetos (49.5%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, infiriéndose con ello que se sienten en desventaja respecto de los compañeros que tienen mayor conocimiento matemático. El 36,5% se muestra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación.

Ítem 17. *Estoy seguro que, con esfuerzo puedo aprender matemáticas avanzadas:* Los resultados obtenidos del ítem 17 muestran que el 63.1% de los sujetos está totalmente de

acuerdo con la afirmación "estoy seguro que con esfuerzo puedo aprender matemáticas avanzadas". Al sumar el grupo que responde estar de acuerdo, se obtiene un 87%. Estos resultados muestran que la gran mayoría de los estudiantes cree en sus capacidades para aprender matemáticas y que el esfuerzo puesto en ello es fundamental. Los resultados de este ítem se muestran en la Figura 4.19.

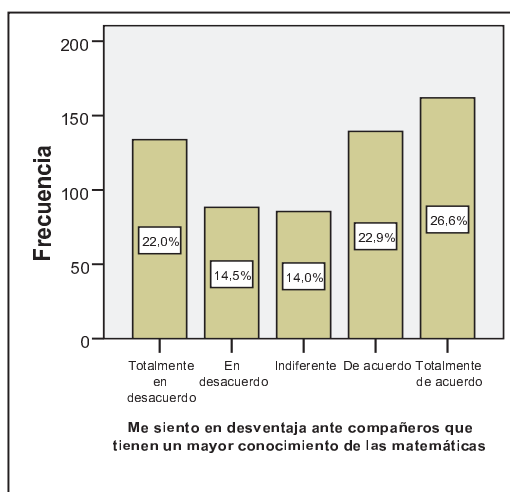


Figura 4.18: Distribución de sujetos en Ítem 14

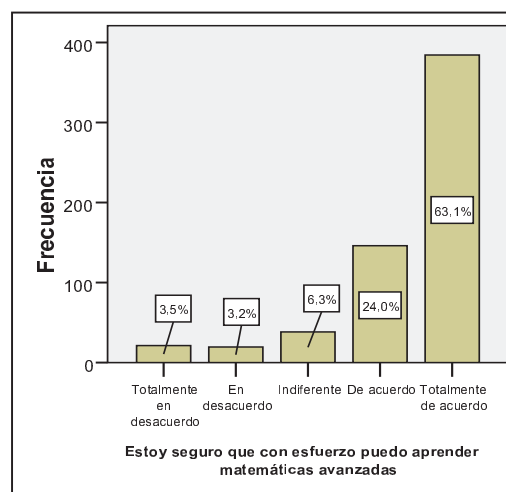


Figura 4.19: Distribución de sujetos en Ítem 17

Resumen del estudio de la Autoconfianza

Luego de observar el comportamiento de la muestra en cada uno de los ítems de la autoconfianza destacamos que, en su mayoría, los sujetos manifiestan sentirse capaces en matemáticas, que esta disciplina no es necesariamente complicada y que con esfuerzo pueden aprenderlas. Valoran positivamente los aprendizajes matemáticos adquiridos en su etapa escolar. También destacamos que la mayoría de los sujetos manifiesta dudar si el resultado que obtienen frente a un problema o ejercicio matemático es correcto, lo que podría estar en contradicción con las otras afirmaciones. Finalmente, y pese a lo manifestado anteriormente, se sienten en desventaja frente a los compañeros que saben más matemáticas. En todos los ítems existen diferencias significativas al comparar el número de individuos que está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, con los que piensan justamente lo contrario. En la totalidad de los ítems se observan diferencias significativas respecto a las respuestas entregadas por la muestra al comparar los extremos de las sentencias.

1,b) Estudio de la Motivación

Para el estudio de esta categoría se han incluido en la escala ocho ítems, con los números 2, 6, 11, 13, 18, 20, 22 y 24. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias lo comentamos a continuación:

Ítem 2. Me gusta estudiar matemáticas: En la Figura 4.20 se aborda el gusto por estudiar matemáticas. En él se observa que el 29% de los sujetos está de acuerdo con la afirmación, siendo esta la que acapara el número más alto de respuestas. Aproximadamente el 54% está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la sentencia. Al sumar las opciones en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, el resultado es de 26.6%.

Ítem 6. Dedico más tiempo de estudio a las matemáticas para obtener mejores resultados: Para este ítem se observa que los estudiantes no necesariamente dedican más tiempo al estudio de las matemáticas con el objetivo de obtener mejores resultados. En la Figura 4.21 se muestra que quienes manifiestan estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación representan el 44,8%, mientras que quienes están en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, representan el 34%, observándose una pequeña diferencia entre ambos grupos. Se destaca igualmente en este ítem el alto porcentaje de quienes les es indiferente la afirmación.

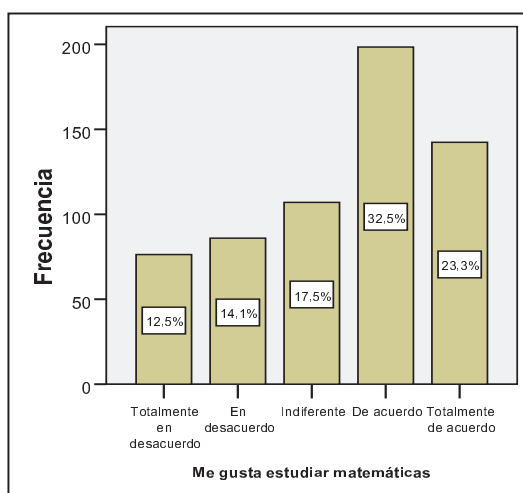


Figura 4.20: Distribución de sujetos en Ítem 2

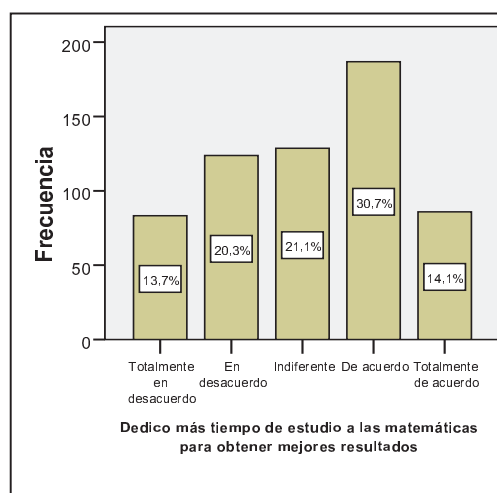


Figura 4.21: Distribución de sujetos en Ítem 6

Ítem 11. Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución: En la Figura 4.22 se observa que el grupo

mayoritario de estudiantes manifiesta estar totalmente de acuerdo con la sentencia. Quienes están en este grupo más los que dicen estar de acuerdo, representan el 71,1%. El 19,1% de la muestra no insiste en buscar la solución de un problema matemático que no logran resolver de inmediato.

Ítem 13. *Trabajo tan poco en matemáticas como me sea posible:* Frente a la sentencia presentada en este ítem, el 58,6% de los estudiantes dice estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Se infiere que sólo el 21% de ellos evita trabajar en matemáticas. En este ítem, el porcentaje de sujetos que selecciona la opción 3 (indiferencia) es de 21.1% (Figura 4.23).

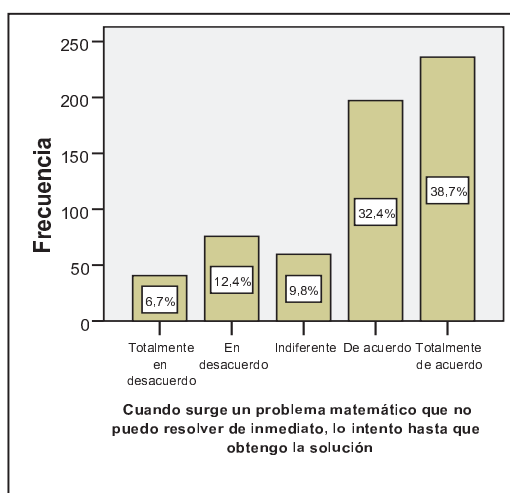


Figura 4.22: Distribución de sujetos en Ítem 11

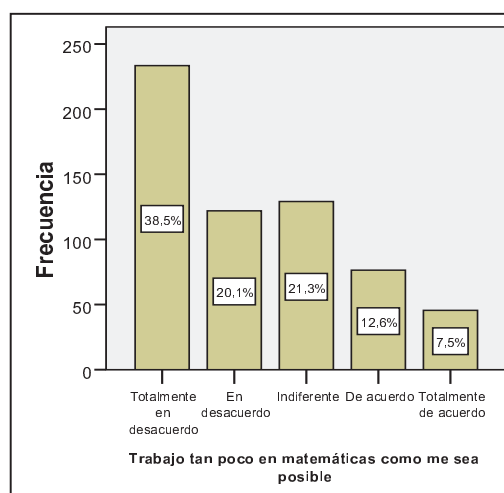


Figura 4.23: Distribución de sujetos en Ítem 13

Ítem 18. *Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío:* Respecto al desafío que conlleva resolver problemas matemáticos que no se comprenden, el 74,9% de los estudiantes manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación. Para este ítem, sólo el 3,8% de los sujetos dice estar totalmente en desacuerdo (Figura 4.24).

Ítem 20. *Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mí mismo:* La mayoría de los estudiantes manifiesta estar totalmente en desacuerdo con que alguien le entregue la solución a un problema matemático, en vez de trabajarlo por sí mismo. Sumado este grupo con los que dicen estar

en desacuerdo, se observa que el 72,4% de los estudiantes prefiere resolver los problemas matemáticos de forma autónoma (Figura 4.25).

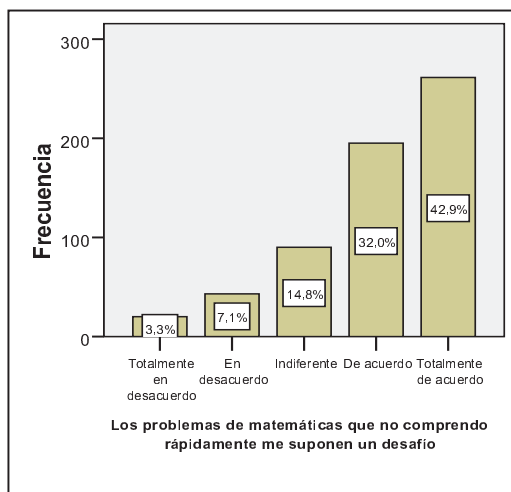


Figura 4.24: Distribución de sujetos en Ítem 18

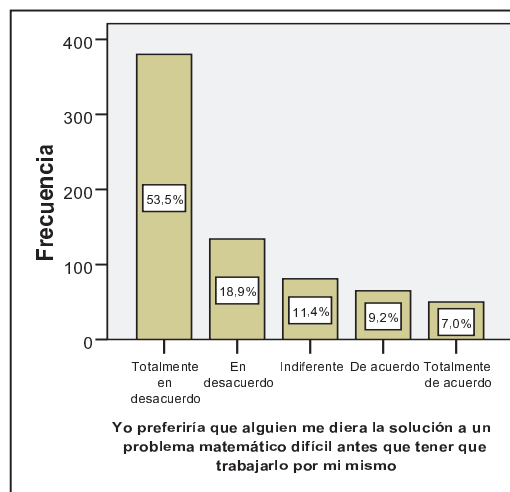


Figura 4.25: Distribución de sujetos en Ítem 20

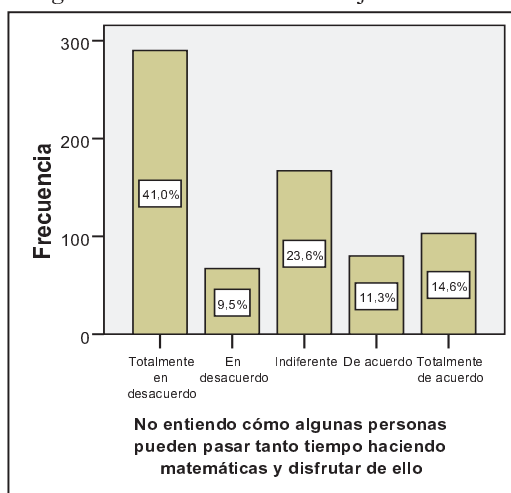


Figura 4.26: Distribución de sujetos en Ítem 22

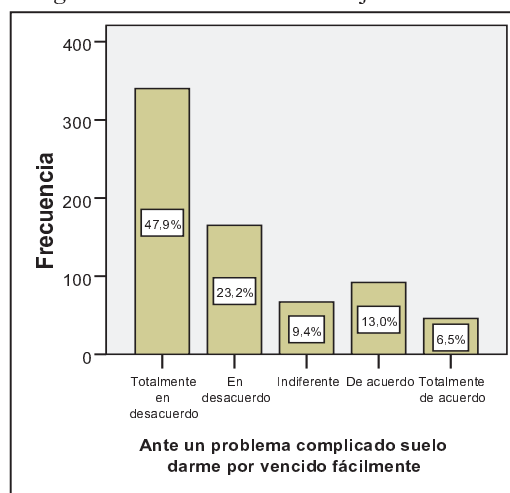


Figura 4.27: Distribución de sujetos en Ítem 24

Ítem 22. *No entiendo cómo algunas personas pueden pasar tanto tiempo haciendo matemáticas y disfrutar de ello:* La Figura 4.26 muestra que, frente a la sentencia de este ítem, un cuarto de la muestra está de acuerdo o totalmente de acuerdo con ella. Sin embargo, el 50,5% está en total desacuerdo o en desacuerdo. En este ítem, el porcentaje de personas que marca la opción de indiferencia es del 23,6%.

Ítem 24. *Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente:* En la Figura 4.27 se evidencia una fuerte diferencia entre quienes están en total desacuerdo con la

afirmación y los que están totalmente de acuerdo. El porcentaje de sujetos que marca las opciones totalmente en desacuerdo y en desacuerdo es de 71,1%, frente al 19,5% de quienes están de acuerdo o totalmente de acuerdo. Se infiere que los estudiantes, son perseverantes en las tareas matemáticas.

Resumen del estudio de la Motivación

Respecto a la categoría motivación podemos decir que a la mayoría de los sujetos les gusta trabajar en tareas matemáticas. Suelen no darse por vencidos frente a un problema complicado y sugieren que, si no encuentran la solución a este, lo intentan hasta dar con el resultado. Para ellos un problema complejo les supone un desafío. Manifiestan que prefieren resolver los problemas matemáticos por ellos mismos en vez de que alguien les entregue la solución. Se observa también que no necesariamente dedican más tiempo al estudio de las matemáticas con el objetivo de obtener mejores calificaciones. No les extraña que haya personas que trabajan largo tiempo en matemáticas y disfrutan con ello, se infiere que pueden entender que una persona disfrute del trabajo matemático. En la totalidad de los ítems, existen diferencias significativas al comparar las puntuaciones medias de los que están de acuerdo con la afirmación de la sentencia con los que están en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

1,c) Estudio de la Ansiedad

Para el estudio de la categoría Ansiedad se han incluido en la escala cinco ítems, con los números 3, 9, 16, 19, y 23. A continuación comentamos el comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias:

Ítem 3. *Las matemáticas no me asustan en absoluto:* En la Figura 4.28 muestra el gráfico del ítem N° 3, en el que aproximadamente el 50% de los sujetos manifiesta no asustarse con las matemáticas. El 35,7% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la sentencia de que las matemáticas no le asustan, mostrando con ello temor por la disciplina. La opción "indiferente" tiene un 14,8% de respuestas.

Ítem 9. *Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático, me siento inseguro, desesperado y nervioso:* Como puede apreciarse en la Figura 4.29, del ítem 9, casi el 50% de los sujetos manifiesta estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la

sentencia, mostrando con ello que no se sienten inseguros, desesperados ni nerviosos frente a la resolución de un problema matemático. Aproximadamente el 36% manifiesta sentir estas sensaciones al momento de resolver un problema. El porcentaje de indiferentes es de 14,5%.

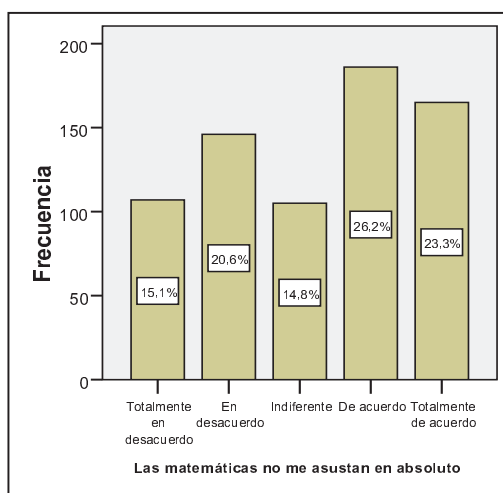


Figura 4.28: Distribución de sujetos en Ítem 3

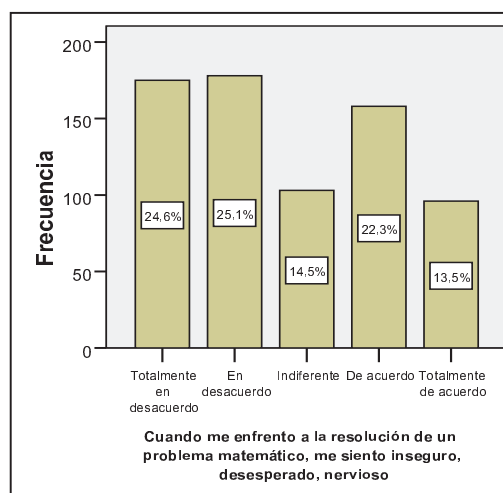


Figura 4.29: Distribución de sujetos en Ítem 9

Ítem 16. *Si no encuentro con rapidez la solución de un problema de matemáticas, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo:* Casi el 60% de la muestra está en total desacuerdo o en desacuerdo con la sentencia. Aproximadamente un cuarto de los sujetos está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la sentencia asociada a la sensación de perder el tiempo cuando no se encuentra con rapidez la solución a un problema. El porcentaje de indiferencia bordea el 15% (Figura 4.30).

Ítem 19. *Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confuso:* Tal como lo muestra la Figura 4.31, el 53,5% de los estudiantes manifiesta estar totalmente en desacuerdo o en desacuerdo con la afirmación. Sin embargo, para el 30% de los individuos las matemáticas les hacen sentir incómodo y confuso. El porcentaje de indiferentes bordea el 15%.

Ítem 23. *En general no me preocupa ser capaz de resolver un problema matemático* Para aproximadamente el 50% de los sujetos resolver un problema matemático es motivo de preocupación y para casi el 30% no lo es. En esta sentencia el porcentaje de estudiantes que marca la opción de indiferencia es de casi el 20% (Figura 4.32).

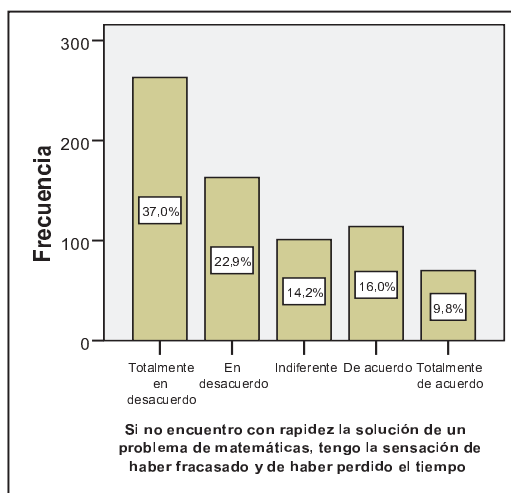


Figura 4.30: Distribución de sujetos en Ítem 16

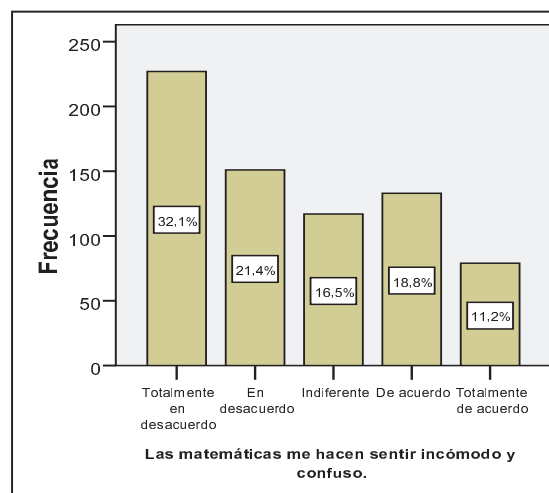


Figura 4.31: Distribución de sujetos en Ítem 19

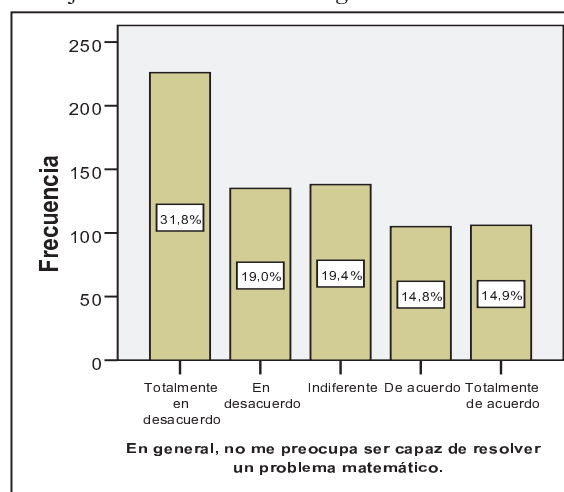


Figura 4.32: Distribución de sujetos en Ítem 23

Resumen del estudio de la Ansiedad

Para esta categoría de los cinco ítems seleccionados, en cuatro de ellos la mayoría de los estudiantes manifiestan no sentir susto (miedo), inseguridad, nervios, incomodidad, confusión ni tampoco sienten haber perdido el tiempo cuando se resuelve un problema matemático. En uno de los ítems, esta proporción se invierte, ya que a la mayoría de los estudiantes sí les preocupa ser capaz de resolver un problema matemático. En todas las comparaciones, hay diferencias significativas entre los que están de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación, de los que manifiestan lo contrario.

4.2.2 Dimensión Social

Para la dimensión social hemos determinado cuatro categorías, asociadas con las influencias que ejerce el contexto social más próximo del individuo en la generación de actitudes, como son:

- Interés Familiar: Percepciones que posee el individuo acerca del interés que manifiesta su familia en su aprendizaje matemático.
- Relación con el Profesor: Interés que percibe de parte de sus profesores hacia su aprendizaje matemático
- Estereotipos: Estereotipos sociales que atribuyen al éxito en matemáticas.
- Domino Matemático y Género: Creencias sobre la influencia del género en el éxito de las matemáticas

1,d) Estudio de la categoría Interés Familiar

Para este estudio se han incluido en la escala cuatro ítems, con los números 27, 30, 32 y 34. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias se muestra a continuación:

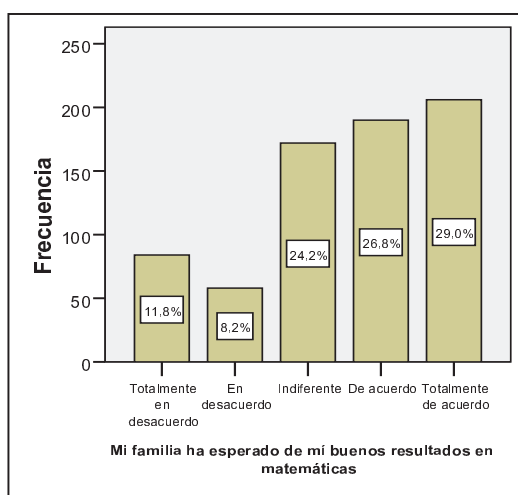


Figura 4.33: Distribución de sujetos en Ítem 27

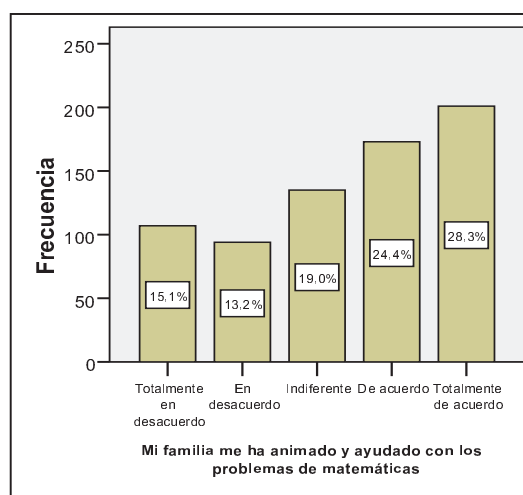


Figura 4.34: Distribución de sujetos en Ítem 30

Ítem 27. *Mi familia ha esperado de mí, buenos resultados en matemáticas:* En la Figura 4.33 se puede ver que sin considerar los individuos que optaron por la alternativa

indiferente, el 55,8% piensa que sus padres sí esperan de ellos buenos resultados en matemáticas. Por el contrario, en desacuerdo o en total desacuerdo con la afirmación del ítem, sólo el 20% de los estudiantes opta por una de estas opciones. Cabe destacar que marcan indiferencia frente al ítem el 24,2 % de los estudiantes.

Ítem 30. *Mi familia me ha animado y ayudado con los problemas de matemáticas:* Más de la mitad de los estudiantes participantes de la muestra siente que su familia les ha apoyado en los problemas matemáticos (52,7%). Por el contrario, el 28,3% piensa que su familia no les ha apoyado en este tipo de situaciones. Para este ítem la opción "indiferente" presenta un 19% de respuestas (Figura 4.34)

Ítem 32. *Mi familia piensa que son necesarias las matemáticas para cualquier carrera que se quiera estudiar después de la enseñanza media:* La Figura 4.35 muestra que aproximadamente el 60% de los individuos manifiesta que su familia piensa que las matemáticas son necesarias para los estudios que prosigan la enseñanza media. El 22,5%, manifiesta que su familia piensa lo contrario, y respecto a la indiferencia que presente esta sentencia, observamos que el 18,3% se inclina por esta opción

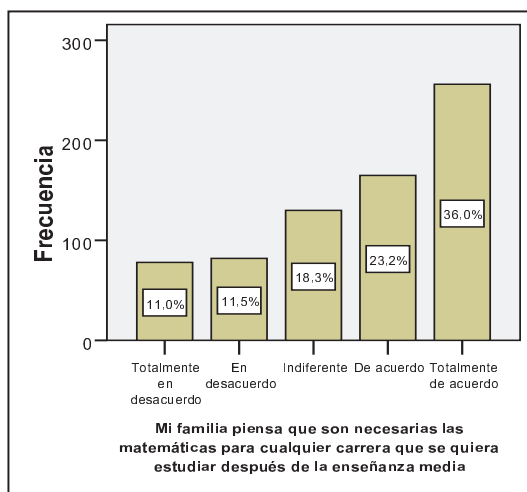


Figura 4.35: Distribución de sujetos en Ítem 32

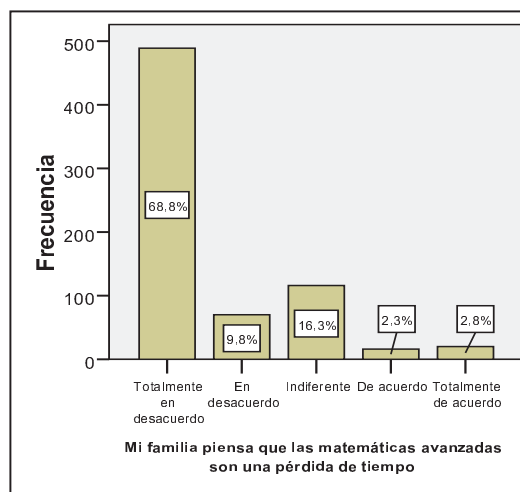


Figura 4.36: Distribución de sujetos en Ítem 34

Ítem 34. *Mi familia piensa que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo.* Frente al este ítem la opción "totalmente en desacuerdo" es la que presenta mayor porcentaje de respuestas con el 68,8%. Sumado a este porcentaje los que marcan la opción "en desacuerdo", tenemos que casi el 80% cree que sus familias piensan que las

matemáticas avanzadas no son una pérdida de tiempo. El porcentaje que cree que sus familias piensan lo contrario, bordea el 5% y quienes marcan la opción "indiferencia" representan el 16,3% de la muestra (Figura 4.36).

Resumen del estudio del Interés familiar

A partir de los resultados obtenidos, podemos decir que alrededor del 60% de los sujetos encuestados, creen que para sus padres las matemáticas son importantes y necesarias. El 80% de ellos no está de acuerdo con que, para sus padres, las matemáticas sean una pérdida de tiempo para sus hijos. Esta postura podría explicar que los estudiantes manifiestan que sus padres les animan en el estudio de las matemáticas y que a su vez esperan buenos resultados matemáticos en sus hijos.

1,e) Estudio de la categoría *Relación con el Profesor*

Para el estudio de esta categoría se han incluido cuatro ítems en la escala, con los números 26, 29, 32 y 36. A continuación, mostramos el comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias:

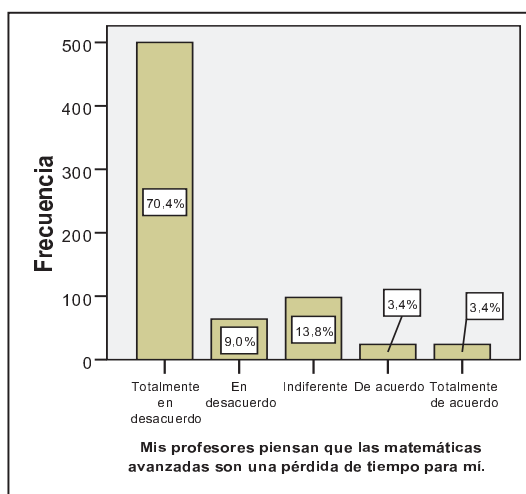


Figura 4.37: Distribución de sujetos en Ítem 26

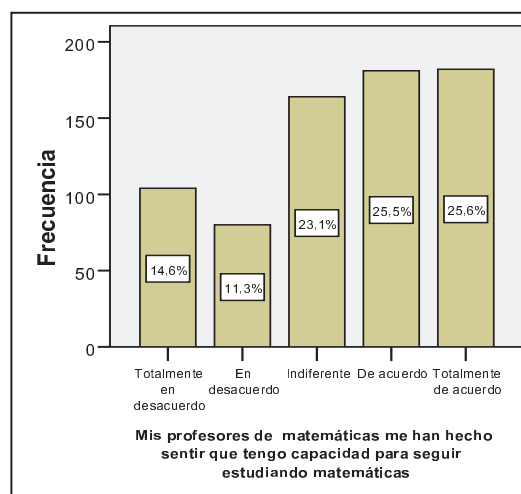


Figura 4.38: Distribución de sujetos en Ítem 29

Ítem 26. *Mis profesores piensan que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo para mí:* La Figura 4.37 muestra que casi el 80% de los sujetos participantes de la muestra, cree que sus profesores piensan que las matemáticas avanzadas no son una pérdida de

tiempo para ellos. El 6,8% piensa lo contrario. Respecto de la opción "indiferente", el 13,8% de los estudiantes se decanta por esta opción.

Ítem 29. *Mis profesores de matemática me han hecho sentir que tengo capacidad de seguir estudiando matemáticas:* Como puede observarse en el gráfico de la Figura 4.38, el 51,1% de los estudiantes está "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con la sentencia. Para un cuarto de la muestra, sus profesores de matemáticas le han hecho sentir que no tienen capacidad para seguir estudiando matemáticas. El 23,1% manifiesta indiferencia frente a la afirmación.

Ítem 33. *Los profesores de matemáticas han estado siempre dispuestos a prestarme ayuda y aclarar mis dudas y dificultades:* En el gráfico de la Figura 4.39 observamos que el 72,3% de los estudiantes sienten que sus profesores han estado siempre dispuestos a prestar ayuda y aclarar dudas y dificultades. El 18,6% cree justamente lo contrario. respecto a la opción "indiferente", el 9,1% de los sujetos marca esta opción.

Ítem 36. *Me he sentido ignorado por los profesores de matemáticas:* El 15,9 % de los estudiantes se ha sentido ignorado por sus profesores de matemáticas. Por el contrario, el 72,2% de ellos opina justamente lo contrario. La opción "indiferente" presenta un 12% de respuestas (Figura 4.40).

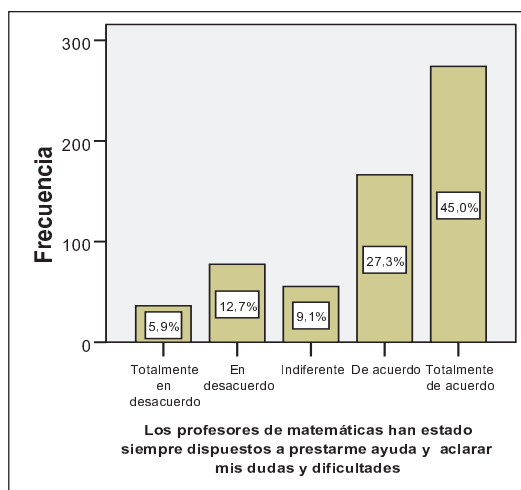


Figura 4.39: Distribución de sujetos en Ítem 33

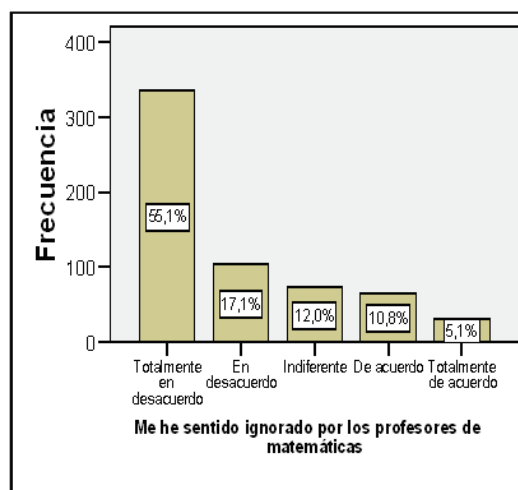


Figura 4.40: Distribución de sujetos en Ítem 36

Resumen del estudio de la Relación con el profesor

A partir de estos resultados, destacamos que los estudiantes en su mayoría manifiestan tener una buena apreciación respecto a la relación que han desarrollado con sus profesores de matemáticas. El 80% manifiesta creer que sus profesores de matemáticas piensan que el estudio de las matemáticas no es una pérdida de tiempo para ellos. El 70% manifiesta que sus profesores han estado dispuestos a ayudarles en sus problemas relacionados con la asignatura y el mismo porcentaje dice no haberse sentido ignorado por sus profesores. Finalmente, para la mitad de los estudiantes seleccionados en la muestra, sus profesores les han hecho sentir que tienen capacidad para seguir estudiando matemáticas.

1.f) Estudio de la categoría Estereotipos Sociales

Para el estudio de esta categoría se han incluido en la escala cuatro ítems, con los números 25, 28, 31 y 35. A continuación, mostramos el comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias:

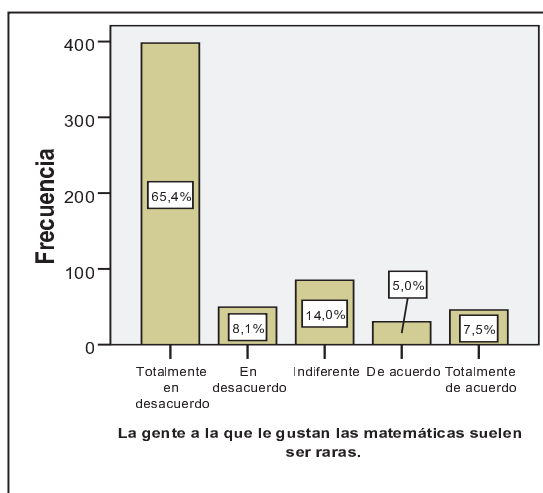


Figura 4.41: Distribución de sujetos en Ítem 25

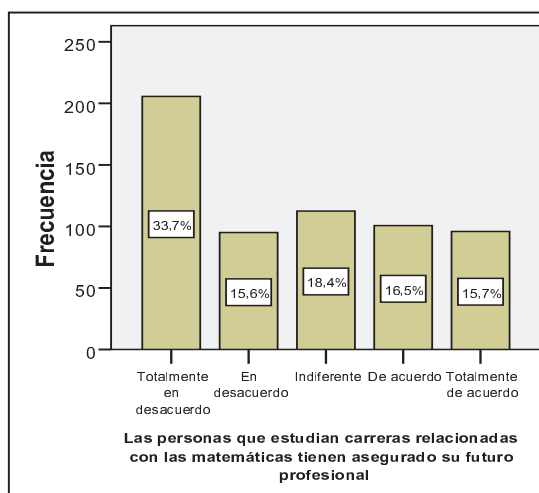


Figura 4.42: Distribución de sujetos en Ítem 28

Ítem 25. *La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser raras:* Como se observa en el gráfico de la Figura 4.41, un 12,5% está de acuerdo con la afirmación. La suma de los porcentajes de las opciones "totalmente en desacuerdo" y "en desacuerdo" es de 73,5%, mientras que la opción "indiferente" obtiene un 14%.

Ítem 28. *Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional:* El 18,4% de la muestra se manifiesta indiferente frente a este ítem. Quienes están de acuerdo con la afirmación, suman aproximadamente el 32%, mientras que quienes piensan lo contrario, el 49,3% de las preferencias (Figura 4.42).

Ítem 31. *Los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros:* Como puede observarse en el gráfico de la Figura 4.43, para la mayoría de los estudiantes "los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros" (47,9%). Quienes manifiestan lo contrario suman el 28,3% de las preferencias. Se observa que la opción "indiferente" tiene un 23,9% de respuestas.

Ítem 35. *Para tener éxito en la sociedad saber o no matemáticas es lo de menos:* El gráfico de la Figura 4.44, muestra que la mayoría de la población se ubica en la opción "totalmente en desacuerdo" o "desacuerdo" sumando ambas el 61,3% de las preferencias. Quienes piensan lo contrario, es decir los que no asignan valor a las matemáticas para tener éxito en la sociedad, suman el 17,4%. La opción "indiferente" obtiene el 21,2% de las respuestas.

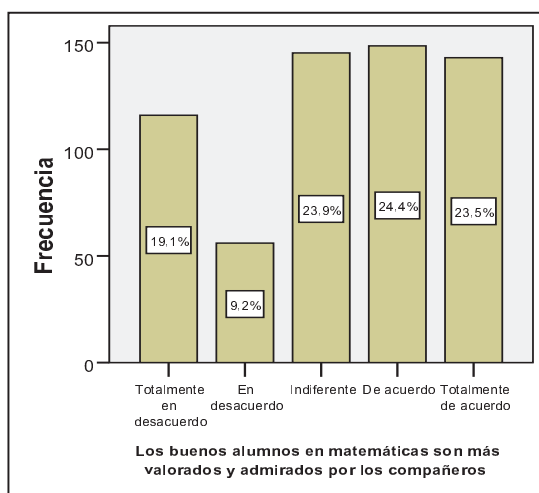


Figura 4.43: Distribución de sujetos en Ítem 31

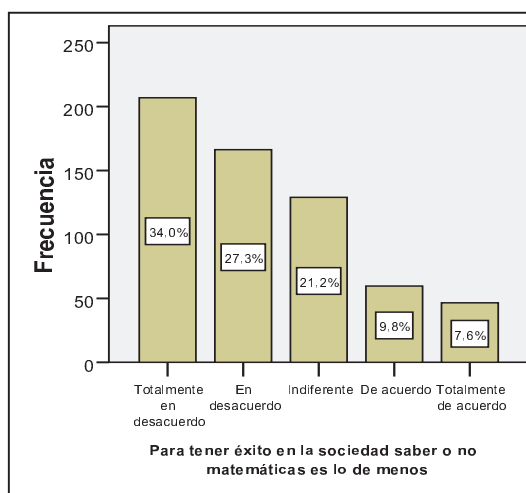


Figura 4.44: Distribución de sujetos en Ítem 35

Resumen del estudio de los Estereotipos Sociales

En cuanto a los estereotipos sociales que los estudiantes poseen respecto del estudio de las matemáticas, podemos observar que mayoritariamente creen que el éxito que una persona tenga en la sociedad está relacionado con esta área del conocimiento. Sin embargo, no creen que el estudiar carreras profesionales vinculadas con las matemáticas asegura el futuro laboral. Por otro lado, manifiestan estar de acuerdo con que los buenos estudiantes

en matemáticas son más valorados por sus compañeros. Un alto porcentaje de sujetos manifiesta estar en desacuerdo o total desacuerdo con la afirmación de que las personas que estudian matemáticas suelen ser un poco raras. Todos los ítems de esta categoría muestran diferencias significativas entre quienes optan por uno u otro extremo de las sentencias.

1,g) Estudio de la Categoría Dominio Matemático y Género

Para este estudio se han incluido en la escala cuatro ítems, con los números 4, 7, 12, 15 y 21. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias lo mostramos a continuación:

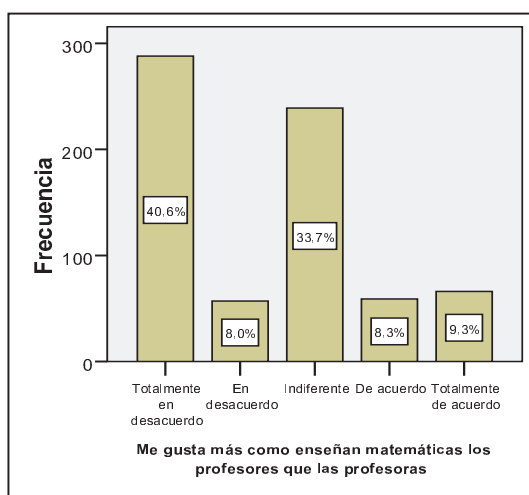


Figura 4.45: Distribución de sujetos en Ítem 4

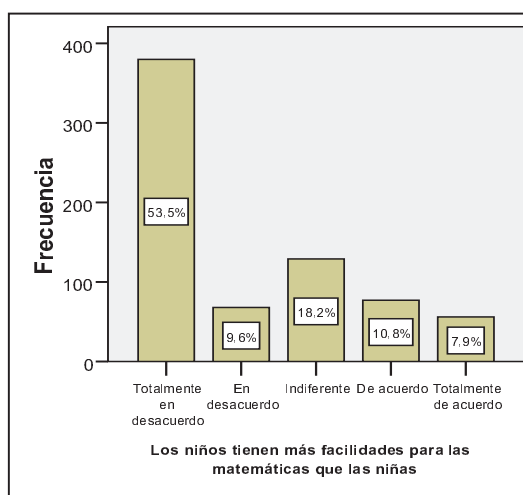


Figura 4.46: Distribución de sujetos en Ítem 7

Ítem 4. *Me gusta más como enseñan matemáticas los profesores que las profesoras:* En este ítem la opción "indiferente" tiene una alta preferencia, con cerca del 34%. Las opciones "totalmente en desacuerdo" y "en desacuerdo" suman entre ambas el 48,6% de las respuestas entregadas por los estudiantes, no logrando situarse sobre el 50%. Aproximadamente el 18% de los sujetos está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación (Figura 4.45)

Ítem 7. *Los niños tienen más facilidades para las matemáticas que las niñas* Como se puede ver en el gráfico de la Figura 4.46, el 63,1% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo con la afirmación de la sentencia. El porcentaje de indiferencia bordea el 18% y casi el 19% está de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta sentencia.

Ítem 12. *El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres:* El gráfico de la Figura 4.47 muestra que la inmensa mayoría de los sujetos está totalmente de acuerdo con la sentencia del ítem (86,5%). Al sumarlo con la opción "de acuerdo", se obtiene que al 92,3% les parece que las matemáticas son tan apropiadas para hombres como para las mujeres. Quienes no comparten esta opinión, suman el 4,4% de las respuestas. La opción "indiferente" también es baja con un 3,4%.

Ítem 15. *Las niñas son mejores que los niños en matemáticas:* Aproximadamente el 71% de los sujetos está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la sentencia del ítem. El 7,1% está de acuerdo o totalmente de acuerdo y la opción "indiferente" tiene un 22,1% de respuestas (Figura 4.48).

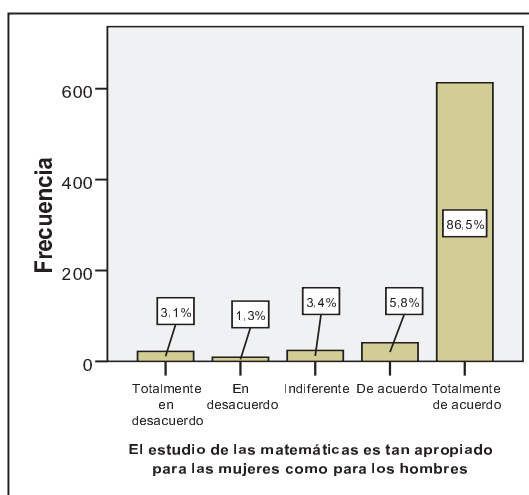


Figura 4.47: Distribución de sujetos en Ítem 12

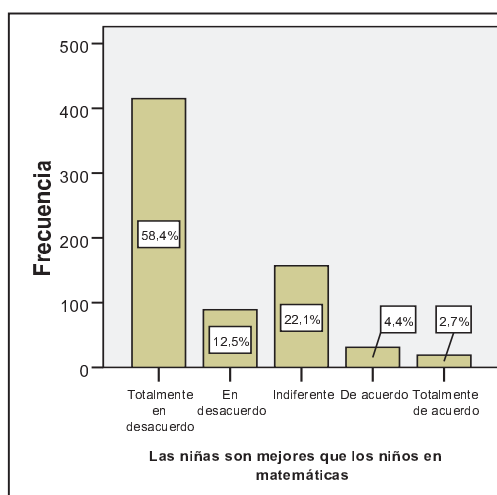


Figura 4.48: Distribución de sujetos en Ítem 15

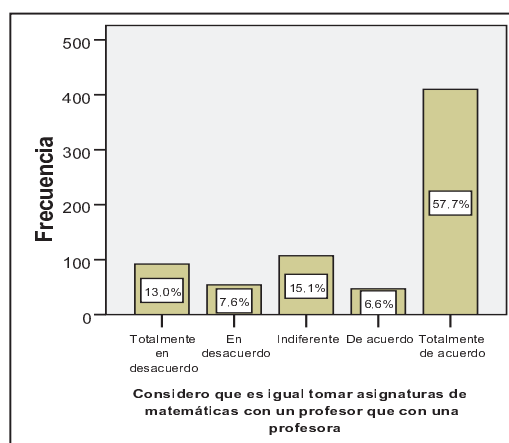


Figura 4.49: Distribución de sujetos en Ítem 21

Ítem 21. *Considero que es igual tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora:* El gráfico de la Figura 4.49 muestra que la mayoría de los sujetos está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la sentencia del ítem (64,3%). El porcentaje de indiferencia bordea el 15% y quienes no están de acuerdo o totalmente en desacuerdo suman el 20,6% de la muestra.

Resumen del estudio Dominio Matemático y Género

En las respuestas que los sujetos dan en esta categoría se muestra una tendencia no discriminatoria en la relación matemática y género. Sin embargo, se observan algunas situaciones interesantes de analizar. Por ejemplo, un 64 % cree que da lo mismo tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora y para un 17% no. Es decir que hay un 17% de estudiantes que considera mejor los profesores hombres que las profesoras. Un 18% cree que los niños son mejores en matemática que las niñas, porcentaje que se asemeja al anterior. Finalmente, un alto porcentaje de estudiantes manifiesta que el estudio de las matemáticas es tan apropiado para las niñas como para los niños. En esta sección todos los ítems muestran diferencias significativas al comparar las medias obtenidas en ambos extremos de respuestas.

4.2.3 Dimensión Profesional

Para la dimensión profesional hemos determinado cuatro categorías, las que buscan recabar información acerca de las creencias y concepciones que posee el individuo sobre el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y que detallamos a continuación:

- Percepción de la disciplina y su utilidad: Determinar cómo percibe la disciplina y la utilidad que le otorga
- Creencias sobre la enseñanza: Identificar las creencias sobre la enseñanza que posee el estudiante
- Creencias sobre el aprendizaje: Indagar sobre las actitudes que tienen los futuros profesores hacia las Tecnologías
- Uso de tecnologías: Indagar sobre las creencias sobre el aprendizaje que posee el estudiante

1,h) Estudio de la Categoría Utilidad de la Disciplina

Para el presente estudio se han incluido en la escala nueve ítems, con los números 37, 39, 40, 43, 47, 48, 51, 52 y 55. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de estas sentencias se muestra a continuación:

Ítem 37. *Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los niveles de la vida:* El gráfico de la Figura 4.50 muestra que para este ítem se observa que la opción "totalmente de acuerdo" es la que tiene mayor porcentaje de respuesta (63%) y junto a quienes están "de acuerdo", suman el 86,3%. Por el contrario, quienes no comparten la afirmación representan el 7,5% y quienes optan por la opción "indiferente" representan el 6,2 %.

Ítem 39. *Para tener éxito en matemáticas es fundamental la perseverancia y el esfuerzo* Aproximadamente el 95% de los sujetos consideran que para tener éxito en matemáticas es fundamental la perseverancia y el esfuerzo. La opción "totalmente de acuerdo" es la que tiene el porcentaje más alto de respuesta con el 80%. Quienes no comparten la información representan el 2,5% de los sujetos y para el 2,7% la sentencia les resulta indiferente (Figura 4.51).

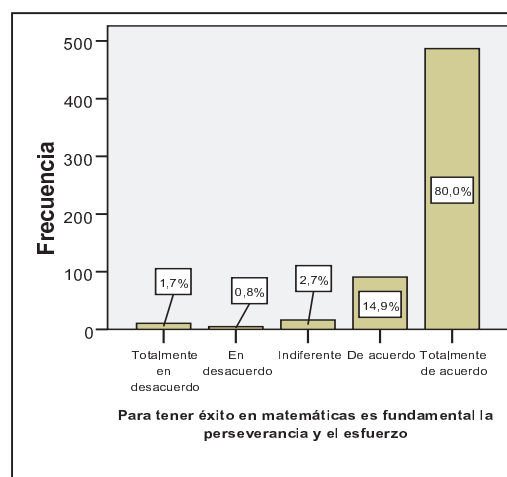
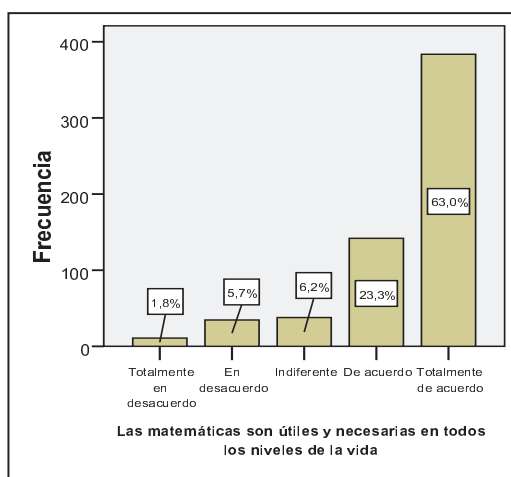


Figura 4.50: Distribución de sujetos en Ítem 37

Figura 4.51: Distribución de sujetos en Ítem 39

Ítem 40. *La resolución de un problema matemático exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.* En el gráfico de la Figura 4.52 se observa que el 93,4 % de los sujetos consideran que la resolución de un problema matemático exige esfuerzo, perseverancia y paciencia. La opción "totalmente de acuerdo" es la que tiene el porcentaje más alto de

respuesta con el 75,9%. Quienes no comparten la sentencia representan el 2,9% de los sujetos y quienes se manifiestan indiferentes, representan el 2,7% de la muestra.

Ítem 43. *Las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos* El gráfico de la Figura 4.53 muestra que el 62,1% de los sujetos tiene la creencia de que las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos. Para el 15,7% de ellos la sentencia le es indiferente y el 22,2% manifiesta estar "totalmente en desacuerdo" o "en desacuerdo" con la sentencia del ítem.

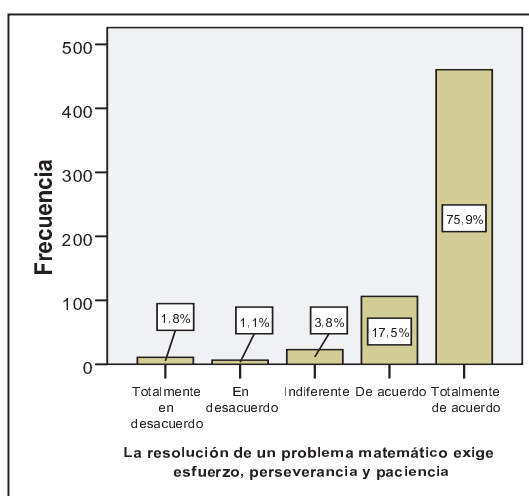


Figura 4.52: Distribución de sujetos en Ítem 40

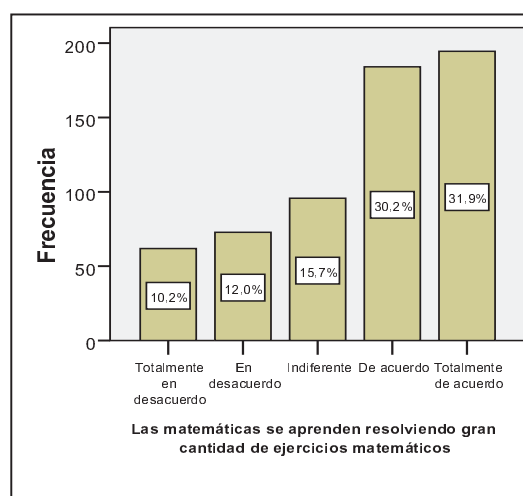


Figura 4.53: Distribución de sujetos en Ítem 43

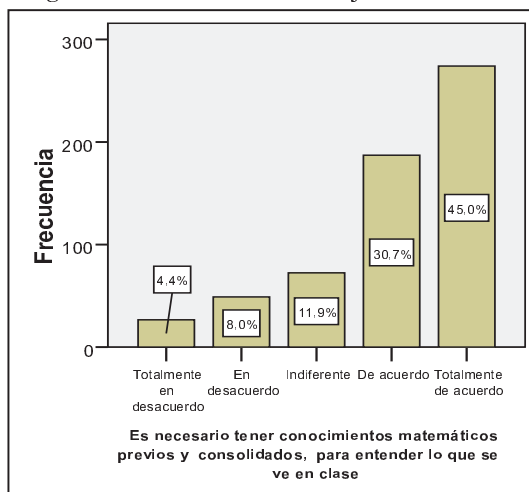


Figura 4.54: Distribución de sujetos en Ítem 47

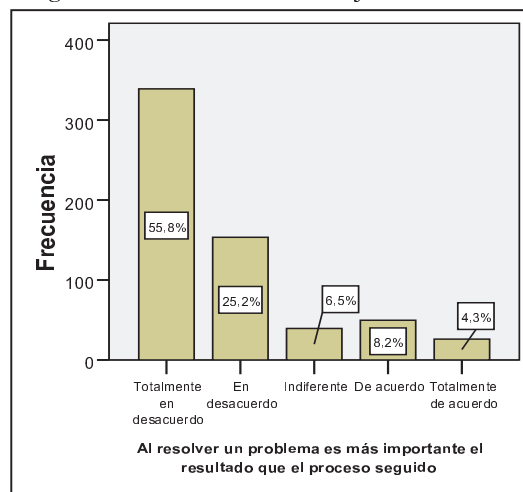


Figura 4.55: Distribución de sujetos en Ítem 48

Ítem 47. *Es necesario tener conocimientos matemáticos previos y consolidados, para entender lo que se ve en clases:* Aproximadamente el 75% de los sujetos piensa que para

entender lo que se ve en clases de matemáticas es necesario tener conocimientos previos y consolidados. El 12,4% está "totalmente en desacuerdo" o en desacuerdo" con la afirmación y para el 11,9% la sentencia les es indiferente (Figura 4.54).

Ítem 48. *Al resolver un problema es más importante el resultado que el proceso seguido:* Como lo muestra el gráfico de la Figura 4.55, los estudiantes que manifiestan su total desacuerdo o desacuerdo representan el 81% de la muestra. El 12,5% está "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con la sentencia. Para el 6,5% la sentencia le es indiferente.

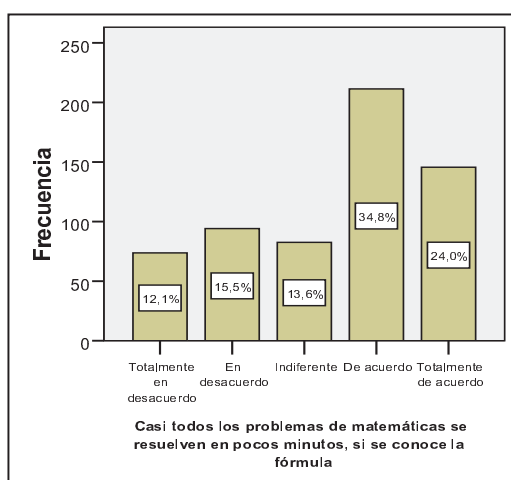


Figura 4.56: Distribución de sujetos en Ítem 51

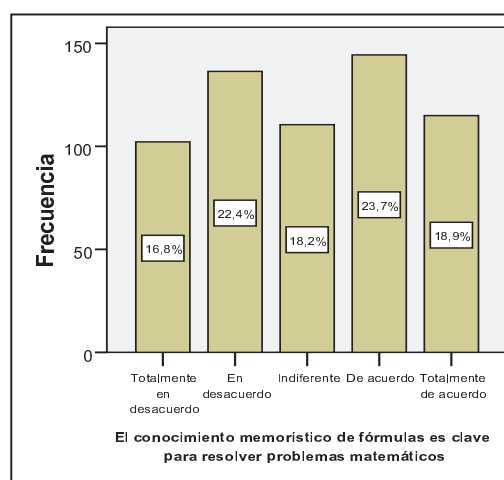


Figura 4.57: Distribución de sujetos en Ítem 52

Ítem 51. *Casi todos los problemas matemáticos se resuelven en pocos minutos, si se conoce la fórmula:* En el gráfico de la Figura 4.56 se observa que casi el 60% de los estudiantes cree que la mayoría de los problemas matemáticos se resuelve en poco tiempo si se conoce la fórmula. El 27,6% está "en desacuerdo" o "totalmente en desacuerdo" y para quienes la sentencia les parece indiferente representan el 13,6%. La opción que obtiene mayor porcentaje de respuesta es "de acuerdo" con el 34,8%

Ítem 52. *El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos:* Como se observa en el gráfico de la Figura 4.57, para este ítem no se observan diferencias muy importantes entre cada una de las opciones de respuestas. La mayoría de los sujetos se ubica en el acuerdo o total acuerdo con la sentencia del ítem (42,6%). Quienes piensan lo contrario representan el 39,2% y el 18,2% se manifiestan indiferentes. Al comparar la diferencia entre los que consideran que la memorización de

fórmulas es clave para la resolución de problemas matemáticos, con los que piensan lo contrario, no es significativa, ya que el p-valor obtenido es de 0,369652, no rechazándose la hipótesis nula dado que el valor de p es mayor que el nivel de significancia de 0,05.

Ítem 55. *Aprender a resolver problemas matemáticos en EGB no garantiza que se sepa resolver los problemas matemáticos de la vida:* En este ítem, no se observan diferencias significativas al comparar los extremos de las respuestas obtenidas, obteniendo un p-valor de 0,0308669, no rechazándose la hipótesis nula. (Anexo 4.1). La mayoría de los sujetos opta por la opción de acuerdo o totalmente de acuerdo (44%). Quienes piensan lo contrario representan el 34,9% y el 22,1% se manifiestan indiferentes frente a la sentencia del ítem. (Figura 4.58).

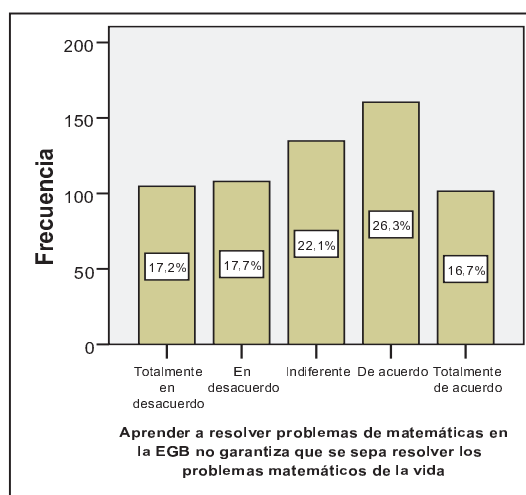


Figura 4.58: Distribución de sujetos en Ítem 55

Resumen del estudio de la Utilidad de la Disciplina

Las respuestas entregadas por los estudiantes en esta categoría, en relación con la utilidad que asignan al estudio de las matemáticas, destacamos por ejemplo que consideran que son útiles y necesarias en todos los niveles de la vida, que es necesario y fundamental la perseverancia y el esfuerzo tanto para resolver problemas, como para tener éxito en ellas y que es necesario tener conocimientos anteriores para comprenderlas, evidenciando con ello que las matemáticas se aprenden progresivamente. Para estos individuos, el resultado no es más importante que el proceso seguido en la resolución de un problema. Sin embargo, tienen algunas creencias interesantes de comentar. Creen por ejemplo que se aprenden matemáticas resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos; que el conocimiento y

memorización de fórmulas es clave para resolver problemas en poco tiempo y que los problemas que se aprenden en EGB, no servirán para resolver problemas de la vida. Sólo los ítems 52 y 55 no muestran diferencias significativas entre las respuestas obtenidas al comparar los extremos de respuestas.

1,i) Estudio de la Categoría Creencias sobre la Enseñanza

Para esta categoría se han incluido en la escala seis ítems, con los números 38, 41, 44, 46, 49 y 54. El estudio permite comprender el comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias, lo que reseñamos a continuación

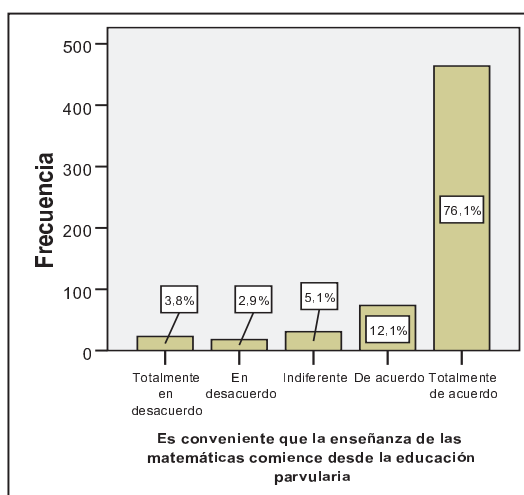


Figura 4.59: Distribución de sujetos en Ítem 38

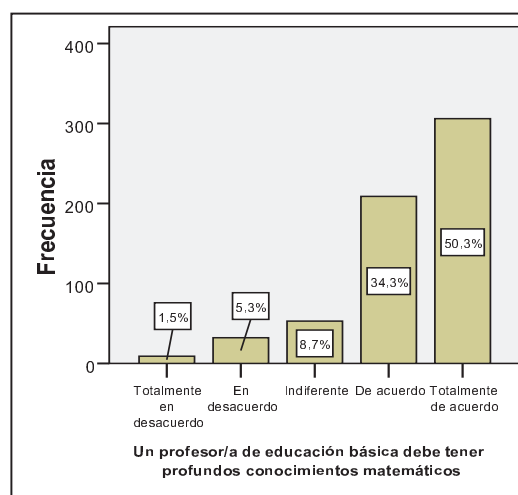


Figura 4.60: Distribución de sujetos en Ítem 41

Ítem 38. *Es conveniente que la enseñanza de las matemáticas comience desde la educación Parvularia:* El 88,2 % de los sujetos cree que es conveniente que la enseñanza de las matemáticas comience desde los primeros años de escolarización. El 6,7% piensa lo contrario y el 5,1% se manifiesta indiferente. La opción "totalmente de acuerdo" es la que tiene mayor porcentaje de respuestas con el 76,1%. Esta información se muestra en el gráfico de la Figura 4.59

Ítem 41. *Un profesor(a) de EGB debe tener profundos conocimientos matemáticos:* Aproximadamente el 85% de los sujetos cree que los profesores de EGB deben tener profundos conocimientos matemáticos. Las opciones "de acuerdo" tienen un 34,3% de respuestas y la "totalmente de acuerdo" un 50,3%, las que entre ambas suman el 84,6%.

Quienes creen lo contrario, representan un 6,8% y a los que les es indiferente la sentencia, suman un 8,7%, información se muestra el gráfico de la Figura 4.60.

Ítem 44. *El rendimiento en matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor hacia el estudiante:* El gráfico de la Figura 4.61 muestra que el 82,5% de los sujetos considera que el rendimiento en matemáticas de los estudiantes depende de la actitud del profesor hacia el estudiante. El 7,5% piensa lo contrario y para el 10,1% la sentencia les es indiferente. La opción "totalmente de acuerdo" obtiene el mayor porcentaje de respuestas con el 47,9%.

Ítem 46. *Todos los profesores de EGB están preparados para enseñar matemáticas, aunque no tengan especialización:* El gráfico de la Figura 4.62 muestra que la mayoría de los sujetos (55,4%) están "en desacuerdo" o "totalmente en desacuerdo" con la sentencia del ítem. Quienes piensan lo contrario representan el 28,4% y quienes manifiestan su indiferencia frente a la sentencia representan el 16,2%.

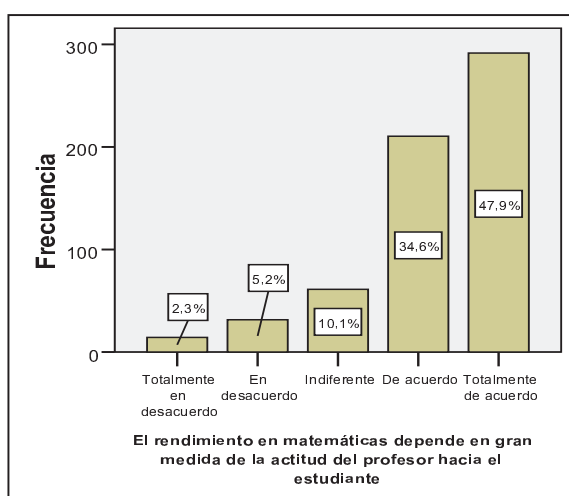


Figura 4.61: Distribución de sujetos en Ítem 44

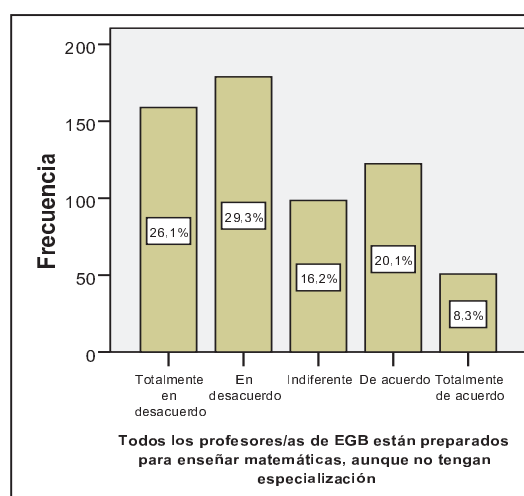


Figura 4.62: Distribución de sujetos en Ítem 46

Ítem 49. *Para un profesor(a) de EGB, es más importante saber enseñar las matemáticas que poseer conocimientos matemáticos:* En este ítem todas las opciones obtienen un porcentaje similar de respuestas. Un 43,3% está "en desacuerdo" o "totalmente en desacuerdo" con la afirmación. Un 38,4% está "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" y un 18,3% les es indiferente la sentencia que plantea el ítem (Figura 4.63). El p-valor obtenido al momento de comparar estos resultados, excluyendo la opción 3, es de 0,209126, no rechazándose la hipótesis nula porque el valor de p es mayor que el nivel de significancia

de 0,05. Este resultado pone de manifiesto que los estudiantes participantes del estudio, no tienen una opinión clara y definida respecto a la importancia de saber matemáticas y saber enseñar matemáticas.

Ítem 54. *Un profesor(a) de EGB que enseña matemáticas, debe tener una especialización en el área.*: Como se puede ver en el gráfico de la Figura 4.64, la mayoría de los sujetos (72,4%) cree que un profesor de EGB que enseña matemáticas debe tener una especialización en el área. Un 15,4% piensa lo contrario y para un 12,3% la sentencia les es indiferente.

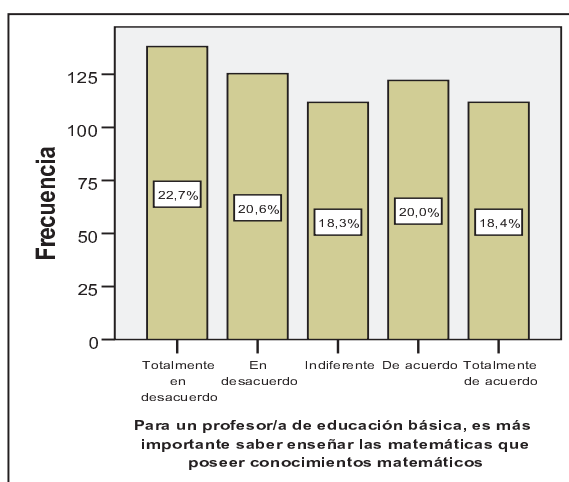


Figura 4.63: Distribución de sujetos en Ítem 49

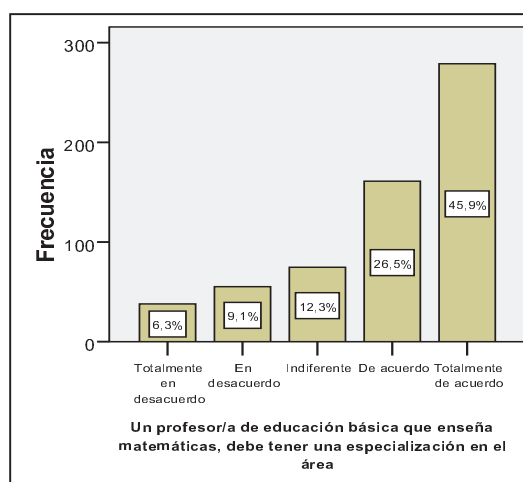


Figura 4.64: Distribución de sujetos en Ítem 54

Resumen del estudio Creencias sobre Enseñanza

A partir de las respuestas entregadas por los estudiantes en cada uno de los ítems de esta categoría, el 88% de la muestra considera que la enseñanza de las matemáticas debe iniciarse en los primeros años de escolarización, es decir desde la educación parvularia; el 82% considera que las actitudes del docente inciden en el aprendizaje matemático de los estudiantes. Si bien el 85% cree que el profesor de básica que enseña matemáticas debe tener profundos conocimientos en el área, quienes consideran que los profesores de E.G.B., deben tener especialización en matemáticas, baja al 72%; el 55% que todos los profesores de E.G.B. están preparados para enseñar la disciplina y alrededor del 40% manifiesta que es más importante saber enseñar la matemática que saber matemáticas.

1.j) Estudio de la Categoría Creencias sobre el Aprendizaje

En el estudio de esta Categoría se han considerado siete ítems, con los números 68, 69, 70, 71, 72, 73 y 74. En este estudio los estudiantes debían evaluar la importancia de una serie de elementos asociados a la construcción del conocimiento matemático de niños y niñas. Para ello, puntuaron 1 para evaluar nula importancia, 2 poca importancia, 3 mediana importancia, 4 moderada importancia y 5, mucha importancia. El comportamiento de la muestra respecto a cada uno de estos elementos lo reseñamos a continuación:

Ítem 68. Comprensión: El 97% de los encuestados considerara importante o muy importante la comprensión en la construcción del conocimiento matemático de sus futuros alumnos. El porcentaje que no le da importancia a este elemento alcanza el 1,2%. Estos datos se ven en la Figura 4.65

Ítem 69. Memorización: Como lo muestra la Figura 4.66, a diferencia del elemento anterior, la memorización tiene menos importancia para los encuestados. El porcentaje que considera importante o muy importante este elemento es de 37,2%. Quienes no lo consideran importante y puntúan con nula o poca importancia suman el 19,9% y los que le asignan mediana importancia suman el 42,9%, siendo la alternativa de respuesta con concita mayor número de preferencias.

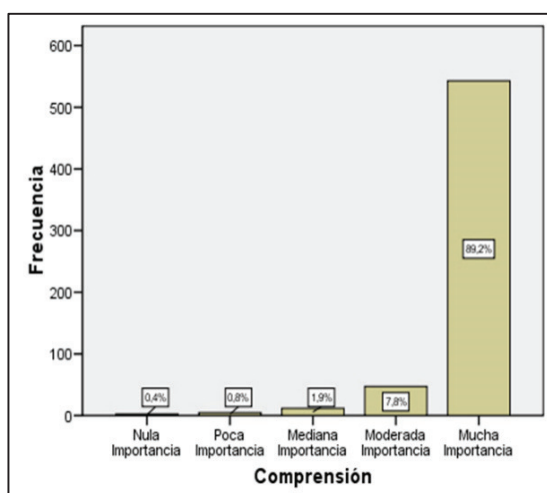


Figura 4.65: Distribución de sujetos en Ítem 68

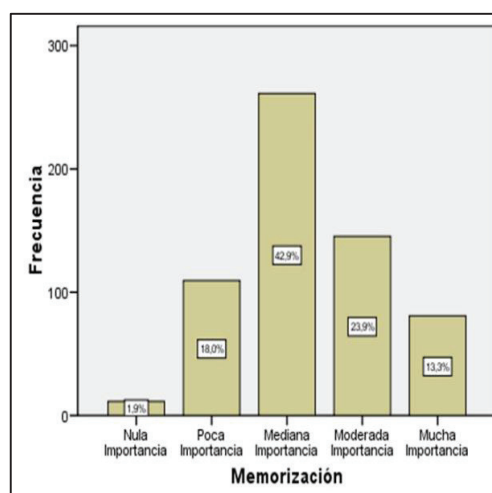


Figura 4.66: Distribución de sujetos en Ítem 69

Ítem 70. Manipulación de material concreto: La Figura 4.67 muestra que, a este elemento, los encuestados que le asignan mucha o moderada importancia suman el 85,9%, quienes le

asignan moderada importancia representan el 12,2% mientras que quienes asignan poca o nula importancia suman el 1.9%.

Ítem 71. Aplicación de Fórmulas: En la Figura 4.68 se muestra que la aplicación de fórmulas es importante para la muestra, dado que puntúa con mucha o moderada importancia con un 71,5%, quienes lo consideran de mediana importancia representan el 21,5%. Mientras que el 7,1% de los encuestados le asigna poca o nula importancia.

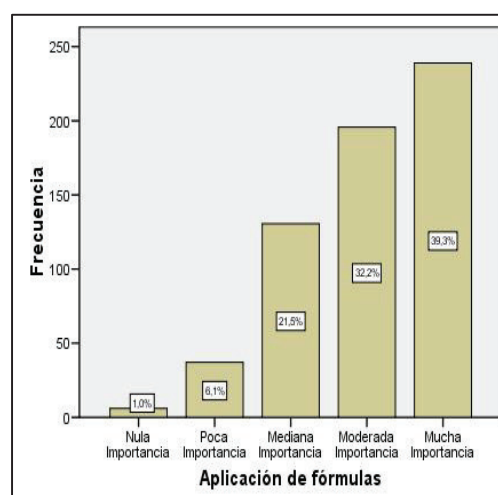
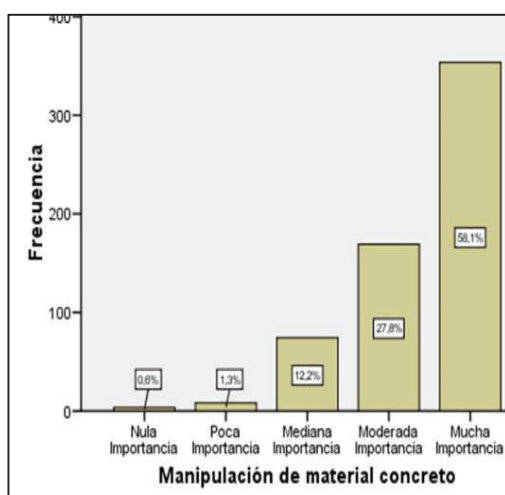


Figura 4.67: Distribución de sujetos en Ítem 70

Figura 4.68: Distribución de sujetos en Ítem 71

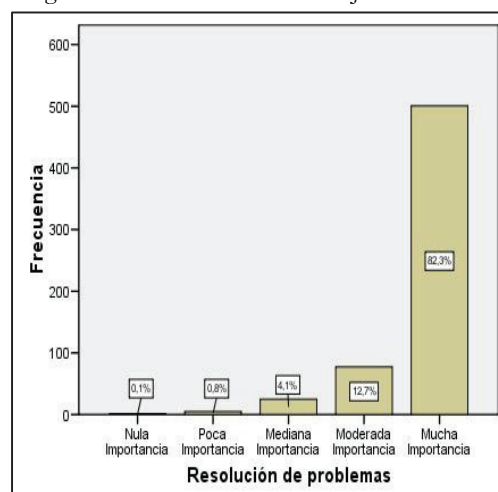
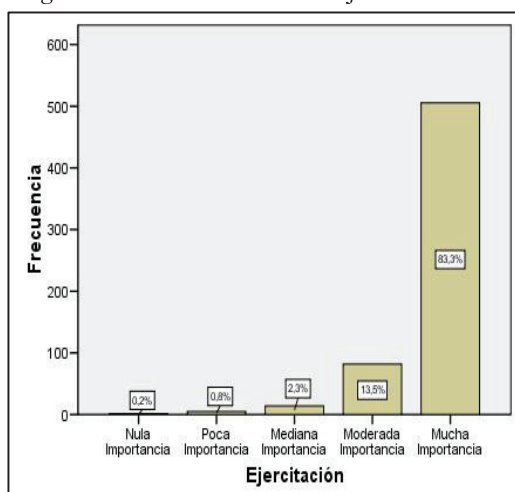


Figura 4.69: Distribución de sujetos en Ítem 72

Figura 4.70: Distribución de sujetos en Ítem 73

Ítem 72. Ejercitación: La ejercitación es un elemento que la muestra le asigna mucha o moderada importancia (96,8%), información que se recoge en la Figura 4.69. Para el 2,3% de ellos es de mediana importancia y para el 1%, tiene poca o nula importancia en la construcción del conocimiento matemático de sus futuros alumnos.

Ítem 73. Resolución de Problemas: Como se muestra en la Figura 4.70, la mayoría de los estudiantes asignan mucha o moderada importancia a la resolución de problemas (95%). Para el 4,1% es de mediana importancia y para el 0,9% es de poca o nula importancia.

Ítem 74. Uso de Nuevas Tecnologías: En la Figura 4.71 se muestra que el uso de las nuevas tecnologías tiene mucha o moderada importancia para el 76,4 de la muestra. Para el 18% es de mediana importancia y para el 5,6% es de poca o nula importancia en la construcción del conocimiento matemático de sus futuros estudiantes.

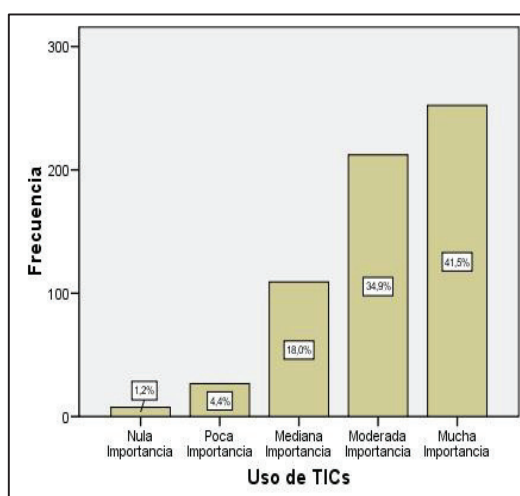


Figura 4.71: Distribución de sujetos en Ítem 74

Resumen del estudio Creencias sobre el Aprendizaje

En esta categoría los estudiantes debían manifestar su opinión respecto a la importancia que le asignan a diversos elementos asociados a las creencias de cómo se logra construir conocimiento matemático en los estudiantes. De los siete elementos expuestos, la comprensión y la ejercitación son los que más alta puntuación reciben de acuerdo con la importancia que le asignan los estudiantes encuestados. En tercer lugar de importancia queda la resolución de problemas y a continuación la utilización de material concreto. Finalizan el recuento el uso de las Tics, y el último lugar de importancia es asignado al elemento que hemos llamado memorización.

1,k) Estudio de la Categoría Uso de Tecnologías

Para el estudio de la presente categoría, se han incluido en la escala cinco ítems, con los números 42, 45, 50, 53 y 56. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias se muestra a continuación

Ítem 42. *No tiene sentido enseñar largos algoritmos para resolver una operación matemática, ya que se pueden hacer con la calculadora:* Como se observa en el gráfico de la Figura 4.72, el 70,5% de la muestra está en "total desacuerdo" o en "desacuerdo" con la afirmación del ítem, frente al 14,3% que manifiesta lo contrario. Quienes se muestran indiferentes representan el 15,2%.

Ítem 45. *Internet se ha convertido en un aliado extremadamente útil de las clases de matemáticas:* El gráfico de la Figura 4.73 muestra que la mayoría de los estudiantes se decanta por la opción "indiferente" (32,2%). El 42,6% valora positivamente el uso de internet en la clase de matemáticas, mientras que el 25,1% manifiesta lo contrario.

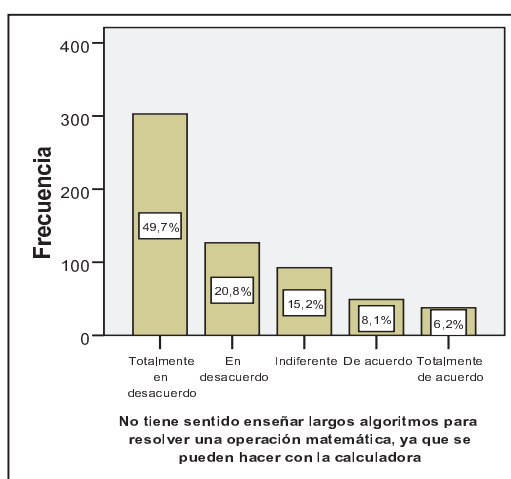


Figura 4.72: Distribución de sujetos en Ítem 42

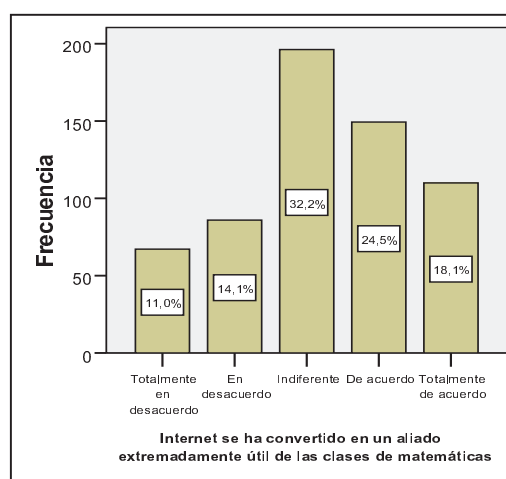


Figura 4.73: Distribución de sujetos en Ítem 45

Ítem 50. *Creo que la calculadora es un obstáculo para que los niños aprendan a calcular:* En la Figura 4.74 se puede observar el gráfico que muestra que las respuestas que se observan en la muestra, fue casi equitativa entre las cinco opciones. Al 21,2 % le es indiferente el uso de la calculadora en la clase de matemáticas. Los que están de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación del ítem representan el 40,4%, es decir quienes consideran el uso de la calculadora como un obstáculo. Quienes no comparten la sentencia del ítem representan el 38,4%. Al comparar la diferencia entre quienes se decantan por las

opciones 1 y 2 con los que lo hacen por las opciones 4 y 5, observamos que no existe diferencia significativa ya que el p-valor obtenido es de 0,615609 (Anexo 4.1).

Ítem 53. *Me interesa buscar software que apoyen el aprendizaje matemático de mis futuros alumnos:* Como puede observarse en el gráfico de la Figura 4.75, el 69,1% de los profesores en formación están mayoritariamente de acuerdo con la sentencia del ítem. El 14% no está de acuerdo con la afirmación y el 17% decanta por la indiferencia.

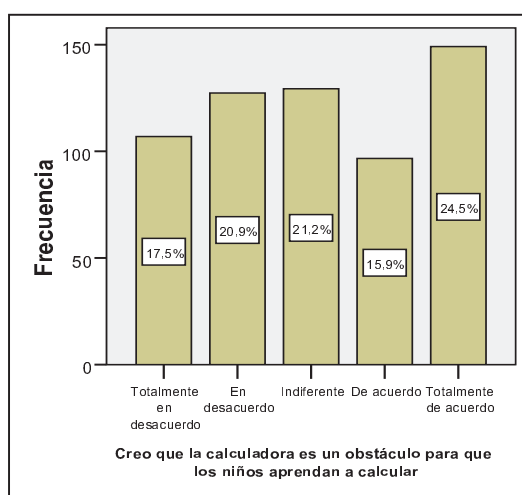


Figura 4. 74: Distribución de sujetos en Ítem 50

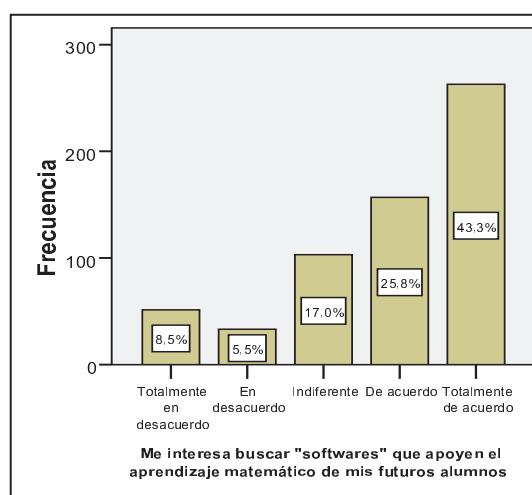


Figura 4.75: Distribución de sujetos en Ítem 53

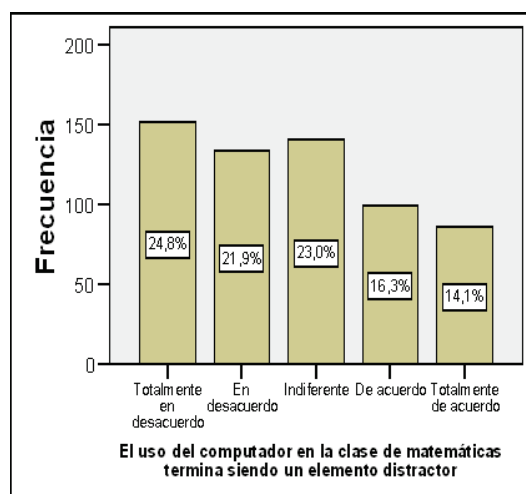


Figura 4.76: Distribución de sujetos en Ítem 56

Ítem 56. *El uso del computador en la clase de matemáticas termina siendo un elemento distractor:* Para el 30,4% de la muestra el uso del computador es un elemento distractor, y

para el 46,7% no lo es. El 23% se manifiesta indiferente para la sentencia de este ítem (Figura 4.76).

Resumen del estudio Uso de Tecnologías

El estudio de esta categoría pone de manifiesto que los estudiantes se muestran diversos en sus respuestas. Para el 70% la enseñanza de algoritmos tiene sentido, pese a la existencia de la calculadora. De acuerdo con ello, el 40% de la muestra la considera un obstáculo en la enseñanza de las matemáticas. Si bien el 70 % manifiesta interés en buscar softwares educativos que apoyen la enseñanza de la asignatura, el 30% de estos estudiantes, piensa que el uso del computador se convierte en un elemento distractor en la enseñanza de las matemáticas. Sólo en el ítem 50 la diferencia entre ambas opciones no es significativa (p-valor 0,615609).

4.2.4 Dimensión Institucional

Para la dimensión institucional hemos determinado tres categorías, las que se relacionan con las apreciaciones que posee el profesor en formación sobre la institución en que cursa sus estudios y que las detallamos a continuación:

- Competencias Institucionales: Creencias que ha incorporado en la institución sobre sus competencias profesionales
- Expectativas de Aprendizaje: Expectativas que tiene de su formación profesional en su primer año de carrera
- Grado de Satisfacción: Grado de satisfacción con la formación recibida en el último año de formación

1,1) Estudio de la Categoría Competencias Institucionales

Para el estudio de esta categoría se han incluido en la escala cinco ítems, con los números 57, 59, 61, 64 y 65. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias se muestra a continuación:

Ítem 57. *Las matemáticas las debieran aprender solo quienes tienen intención de estudiar carreras como ingeniería, física, arquitectura, etc.:* El gráfico de la Figura 4.77 muestra que el 86,3% de la muestra están en "total desacuerdo" o en "desacuerdo" con la sentencia

del ítem. El 4,4% se manifiesta indiferente, y el 9,3% está de acuerdo o muy de acuerdo con la sentencia.

Ítem 59. *Elegí esta carrera porque no es necesario saber mucho de matemáticas para tener éxito en ella.* El 78,3% de la muestra está en "total desacuerdo" o en "desacuerdo" con la afirmación. El 7,2% se manifiesta indiferente y el 14,4% se muestra "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" (Figura 4.78)

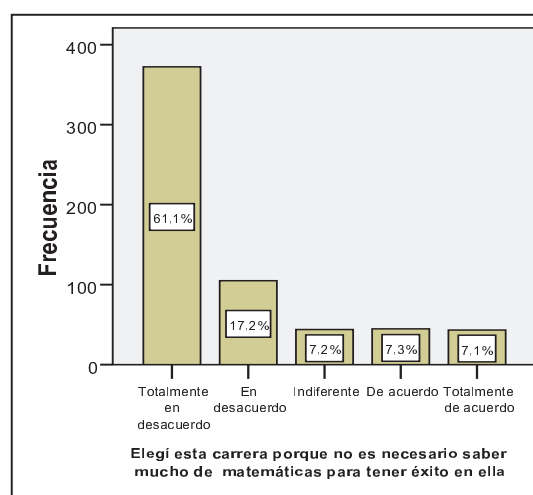
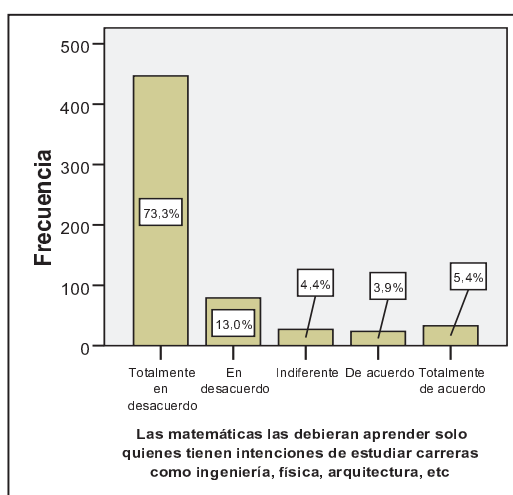


Figura 4.77: Distribución de sujetos en Ítem 57

Figura 4.78: Distribución de sujetos en Ítem 59

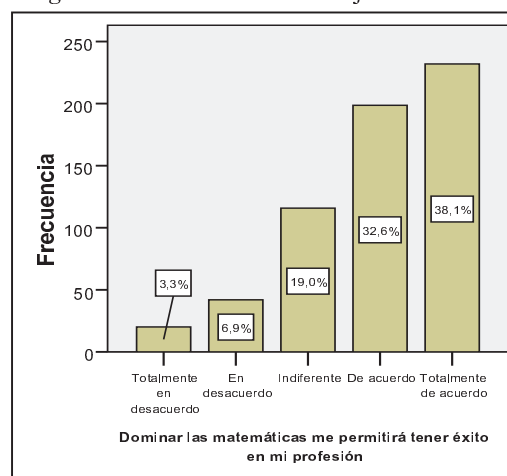
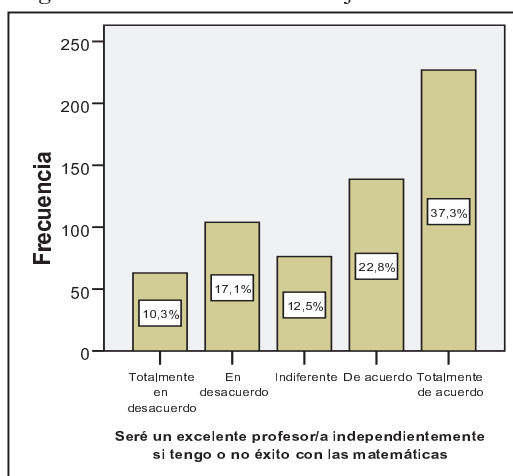


Figura 4.79: Distribución de sujetos en Ítem 61 **Ítem 61.** *Seré un excelente profesor(a), independiente si tengo o no éxito con las matemáticas.* La Figura 4.79 muestra el gráfico que pone de manifiesto que el 60% de la muestra está "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con la sentencia del ítem. El 27,4% concuerda con ella y el 12,5% decanta por la indiferencia.

Figura 4.80: Distribución de sujetos en Ítem 64

Ítem 64. *Dominar las Matemáticas me permitirá tener éxito en mi profesión:* En el gráfico de la Figura 4.80 se puede ver que el 70,7% concuerda con la sentencia del ítem, mientras que el 10,2% piensa lo contrario. El 19% de la muestra se manifiesta indiferente.

Ítem 65. *El gusto por las matemáticas me influyó a la hora de escoger la carrera de E.G.B.:* Como se muestra en el gráfico de la Figura 4.81, el 55.5% de los profesores en formación no concuerda con la sentencia del ítem. El 16,5% se manifiesta indiferente y el 28,1% está "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con lo planteado en el ítem.

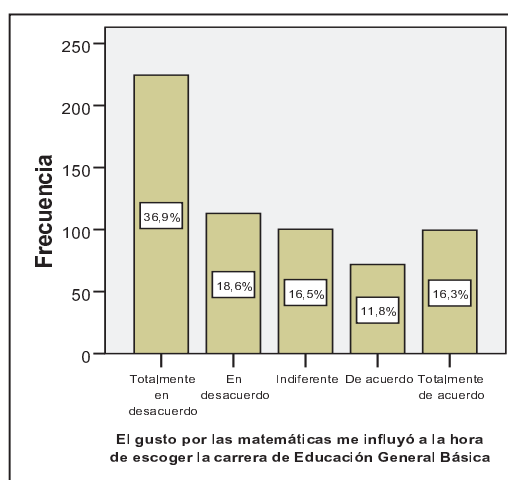


Figura 4.81: Distribución de sujetos en Ítem 65

Resumen del estudio Competencias Institucionales

Luego del análisis univariante de la categoría Competencias Institucionales, destacamos algunos resultados como los siguientes: El 9% cree que las matemáticas deben aprenderlas solamente las personas que estudiarán carreras profesionales como Ingeniería, arquitectura, y afines con la disciplina. El 14% manifiesta que se matriculó en esta titulación “porque no es necesario saber mucha matemática”; pero el 55% dice que su elección no fue influenciada por el gusto que tenga o no por las matemáticas. El 60% siente que será un excelente profesor o profesora, independiente del éxito que tenga en matemáticas durante su proceso formativo; sin embargo, el 70% sostiene que dominar la disciplina le permitirá tener éxito en su profesión. En la totalidad de los ítems existe diferencia significativa entre quienes se sitúan a un extremo de las sentencias, respecto a los que se sitúan al extremo contrario.

1,m) Estudio de la Categoría Expectativas de Aprendizaje

Para el estudio de esta categoría se han incluido en la escala seis ítems, con los números 58, 60, 62, 63, 66 y 67. Cabe destacar que estos ítems corresponden al *EAPFI*, escala diseñada para los estudiantes que cursan el primer año de la carrera. El comportamiento de la muestra respecto lo reseñamos a continuación:

Ítem 58. *Tengo muchas expectativas respecto a mi formación en relación con las matemáticas y su enseñanza, durante mi carrera:* El 64,1% de la muestra manifiesta tener expectativas respecto a su formación matemática durante el desarrollo de su carrera profesional. El 19,5% se muestra indiferente y el 16,5% está "totalmente en desacuerdo" o "en desacuerdo" con la sentencia del ítem (Figura 4.82).

Ítem 60. *Creo que las asignaturas más complicadas que deberé cursar en esta carrera son las matemáticas:* En este ítem se observa que la muestra se comportó en forma bastante equitativa. El 42, 2% está "de acuerdo" o "talmente de acuerdo" con la sentencia del ítem, mientras que el 42,3% manifiesta su desacuerdo. El 15,5% manifiesta indiferencia (Figura 4.83). No se rechaza la hipótesis nula, porque el valor de p es de 0,07081, con estos datos se asume que no existe diferencia significativa de los estudiantes que cursan su primer año de formación respecto a que la asignatura más complicada que deberán cursar son las matemáticas.

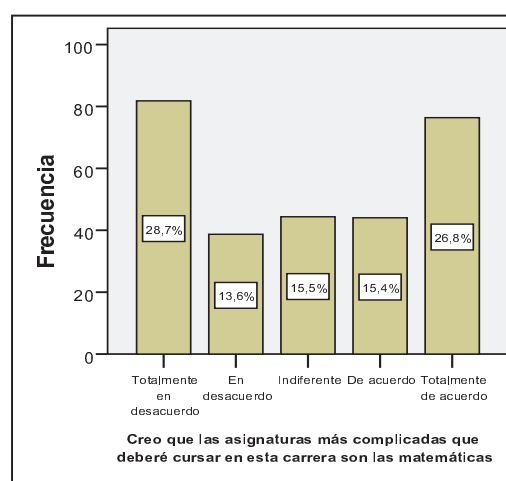
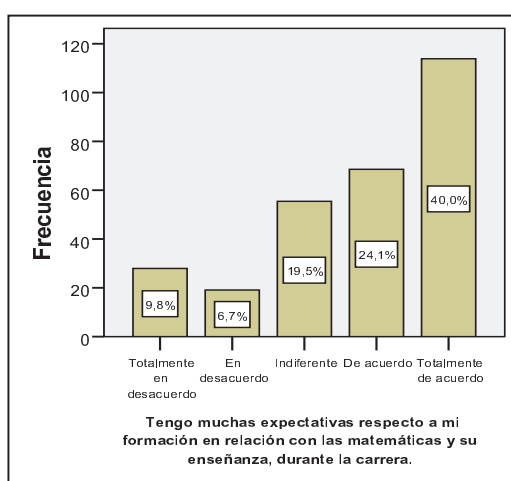


Figura 4.82: Distribución de sujetos en Ítem 58

Figura 4.83: Distribución de sujetos en Ítem 60

Ítem 62. *Considero que las asignaturas matemáticas de esta carrera están sobredimensionadas con respecto a las de otras áreas:* En la Figura 4.84 se observa el gráfico que muestra que el 30,5% de la muestra se manifiesta indiferente frente a la

sentencia del ítem. El 51,6% difiere de la sentencia, mientras que el 17,9% concuerda con ella.

Ítem 63. *Opté por esta carrera profesional por vocación y como primera opción:* El gráfico de la Figura 4.85 muestra que el 80,5% concuerda con la sentencia, el 12,5% no. El 7% se manifiesta indiferente.

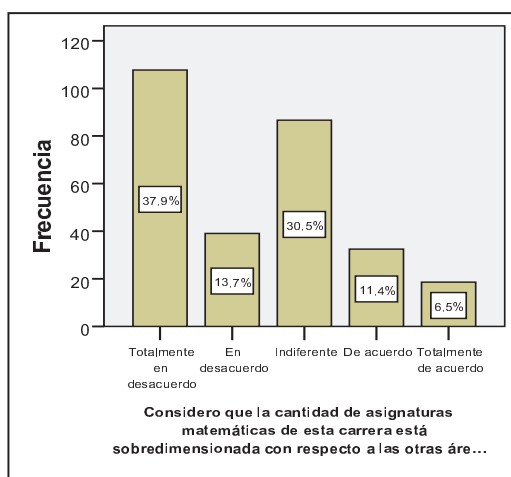


Figura 4.84: Distribución de sujetos en Ítem 62

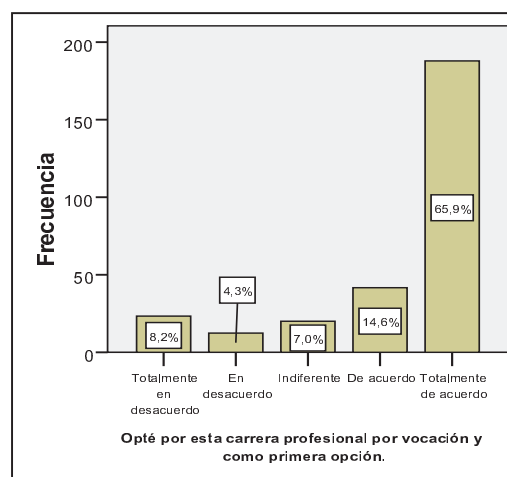


Figura 4.85: Distribución de sujetos en Ítem 63

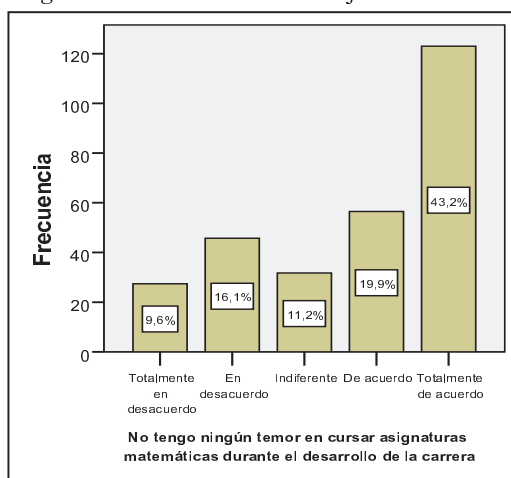


Figura 4.86 Distribución de sujetos en Ítem 66

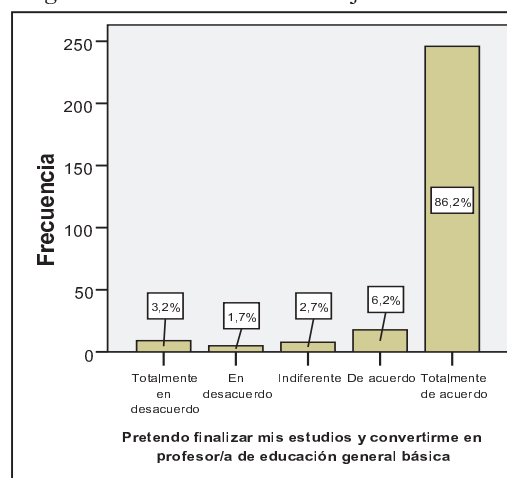


Figura 4.87: Distribución de sujetos en Ítem 69

Ítem 66. *No tengo ningún temor en cursar asignaturas matemáticas durante el desarrollo de la carrera:* Como se observa en el gráfico de la Figura 4.86, el 63,1% de la muestra concuerda con la sentencia, es decir, que no manifiestan temor en cursar asignaturas matemáticas en el desarrollo de su carrera profesional. El 25,7% piensa lo contrario, sintiendo temor en ello y el 11,2% se muestra indiferente.

Ítem 69. *Pretendo finalizar mis estudios y convertirme en profesor(a) de EGB:* El gráfico de la Figura 4.87 muestra que el 92,4% de la muestra tiene el convencimiento de finalizar sus estudios, el 2,7% se muestra indiferente y el 4,9% manifiesta su desacuerdo con ella, infiriéndose que no tienen convencimiento de finalizar sus estudios y convertirse en profesor o profesora.

Resumen del estudio Expectativas de Aprendizaje

Destacamos de esta categoría que el 80% de los individuos manifiesta haberse matriculado en esta titulación por vocación y como primera opción; el 92% pretende finalizar su proceso formativo y convertirse en profesor o profesora de educación básica; el 64% de la muestra tiene altas expectativas en su formación matemática. La mitad de ellos, (50%) considera que las asignaturas matemáticas no están necesariamente sobredimensionadas en su malla académica. Aproximadamente la misma proporción de individuos cree que las asignaturas más complejas que deberá cursar son las matemáticas, como los que no piensan lo mismo. Finalmente, el 63% no tiene temor de cursar este tipo de asignaturas. En esta sección, sólo las respuestas del ítem N° 60 no muestra diferencias significativas entre quienes manifiestan su opción entre algunos de los dos extremos de las sentencias.

1,0) Estudio de la Categoría Grado de Satisfacción

Para el estudio de esta categoría se han incluido en la escala seis ítems, con los números 58, 60, 62, 63, 66 y 67. Estos ítems corresponden al **EAPF2**, escala diseñada para los estudiantes que cursan el último año de la carrera. El comportamiento de la muestra respecto a cada una de las sentencias lo mostramos a continuación:

Ítem 58. *Se cumplieron mis expectativas respecto a mi formación en relación a las matemáticas y su enseñanza:* Los resultados de este ítem muestran que el 45,4% de los profesores consideran estar satisfecho con la formación recibida en cuanto cumplió a sus expectativas formativas. Por el contrario, quienes discrepan, y sienten que sus expectativas no fueron cubiertas, representan el 37,6% y quienes se muestran indiferente, el 16,9% (Figura 4.88)

Ítem 60. *Creo que me sentiré cómodo y confiado enseñando matemáticas:* Como se observa en el gráfico de la Figura 4.89, el 62,2% de los estudiantes cree que se sentirá

cómodo y confiado enseñando matemáticas. El 16,7 se manifiesta indiferente y el 21% se muestra en "desacuerdo o "totalmente en desacuerdo", poniendo de manifiesto ni comodidad ni confianza para enseñarlas.

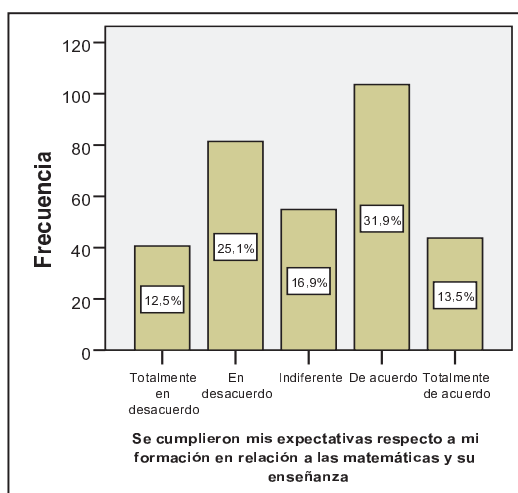


Figura 4.88: Distribución de sujetos en Ítem 58

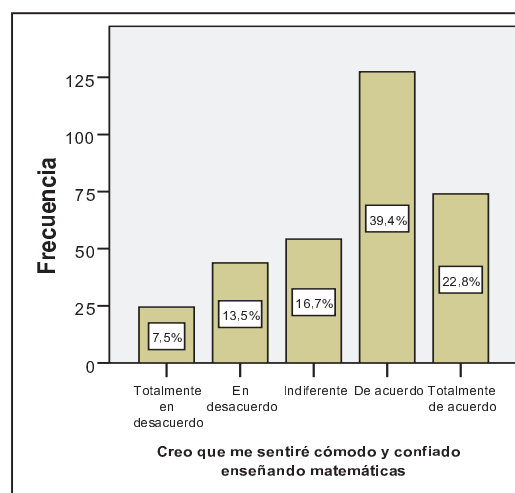


Figura 4.89: Distribución de sujetos en Ítem 60

Ítem 62. *Me siento capacitado para enseñar matemáticas:* El gráfico de la Figura 4.90, el 62,3% de la muestra manifiesta estar "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con la sentencia del ítem. El 17% se muestra indiferente y el 20,7% se dice estar "totalmente en desacuerdo" o "en desacuerdo".

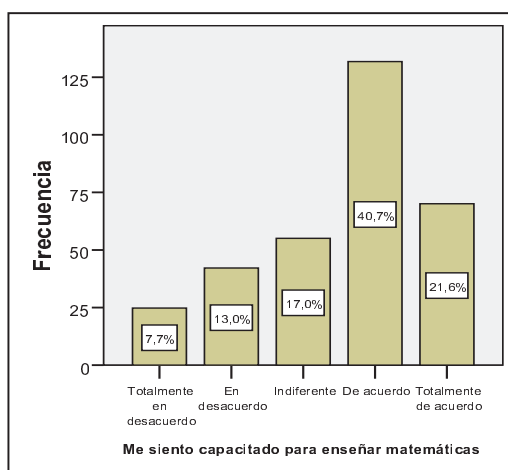


Figura 4.90: Distribución de sujetos en Ítem 62

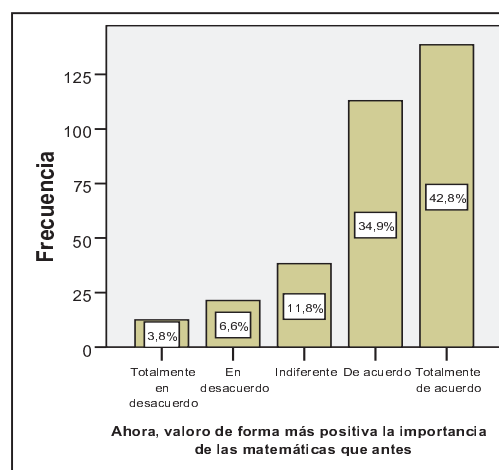


Figura 4.91: Distribución de sujetos en Ítem 63

Ítem 63. *Ahora, valoro de forma más positiva la importancia de las matemáticas que antes:* Como se observa en el gráfico de la Figura 4.91, el 77,7% de los individuos ahora valora de

forma más positiva la importancia de la disciplina. El 11,8% decanta por la indiferencia y el 10,4% discrepan de la afirmación de valorar, ahora, de forma más positiva las matemáticas.

Ítem 66. *Creo que no he aprendido suficiente sobre la enseñanza de las matemáticas:* Para este ítem, la muestra se manifiesta en forma más equitativa. Se observa en el gráfico de la Figura 4.92 que el 47.3% de los estudiantes manifiestan estar "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con la sentencia del ítem, mientras que el 35,9 discrepa de ella. Un 16,8 % decanta por la indiferencia.

Ítem 69. *En estos años de estudios, he cambiado mi percepción sobre las matemáticas:* Finalmente, el gráfico de la Figura 4.93 muestra que el 68,1% dicen que ha cambiado la percepción que tienen de las matemáticas al finalizar su proceso formativo. En cambio, el 16,7% discrepa de la afirmación. El 15,3% se manifiesta indiferente.

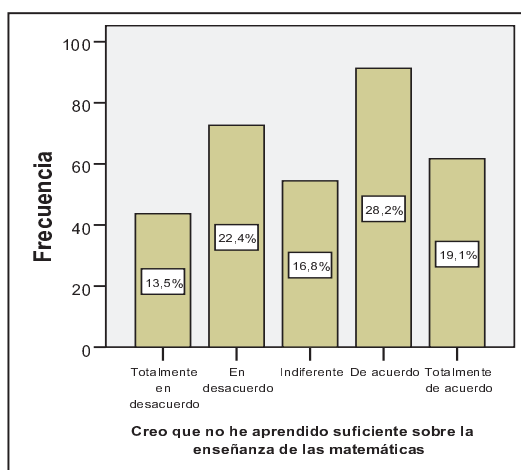


Figura 4.92: Distribución de sujetos en Ítem 66

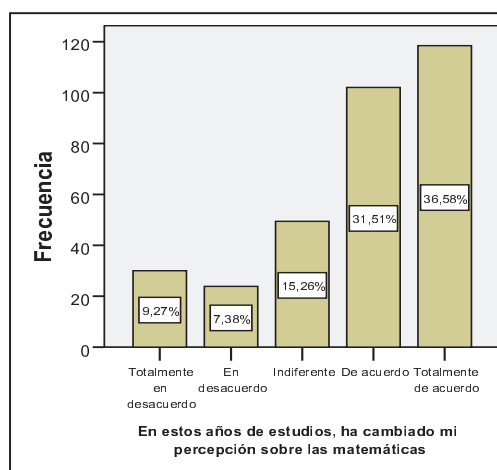


Figura 4.93: Distribución de sujetos en Ítem 69

Resumen del estudio Grado de Satisfacción

A partir del análisis anterior, destacamos que el 77% de los individuos manifiesta que en la actualidad valora de forma más positiva que antes la importancia de las matemáticas. El 68% dice haber cambiado su percepción acerca de la disciplina durante los años de formación. El 45%, haber cumplido sus expectativas sobre la formación matemática recibida y el 47% haber aprendido lo suficiente para enseñarlas. Sin embargo, el 62% dice sentirse cómodo y confiado para enseñarlas y el mismo porcentaje manifiesta sentirse capacitado para ese cometido. En la totalidad de las respuestas asociadas a la presente categoría se muestran diferencias significativas entre los dos extremos de respuestas.

4.3 SÍNTESIS

Luego del análisis de los datos de manera unidimensional de cada ítem, podemos observar que los sujetos tienden a responder mayoritariamente hacia uno de los extremos de las sentencias. Son menos los ítems en que la muestra se manifiesta de manera homogénea frente a los dos opuestos de cada ítem. Observamos por ejemplo, que en la dimensión personal sólo en cuatro de los ítems, las respuestas se presentaron de manera homogénea, en donde ninguno de los opuestos, superó por más de 20 puntos porcentuales al otro. En el estudio de la autoconfianza, por ejemplo esta situación se evidencia en el ítem 8 *“por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas”* y en el ítem 14 *“Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas”*. En el estudio de la motivación, se manifiesta en el ítem 9 *“Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático, me siento inseguro, desesperado y nervioso”* y en el estudio de la ansiedad, en el ítem 6 *“Dedico más tiempo de estudio a las matemáticas para obtener mejores resultados”*.

En la dimensión social, la poca diferencia entre los opuestos de las sentencias se observa sólo en el estudio de estereotipos sociales, del ítem 28, con la sentencia *“Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional”*, y en el ítem 31, con la sentencia *Los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros”*.

En la dimensión profesional, la poca diferencia entre las sentencias, se observa en la categoría utilidad de la disciplina en los ítems 52 y 55, con las sentencias *“El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos”* y *“Aprender a resolver problemas matemáticos en EGB no garantiza que se sepa resolver los problemas matemáticos de la vida”* respectivamente; creencias sobre la enseñanza, con el ítem 49 y sentencia *“Para un profesor(a) de EGB, es más importante saber enseñar las matemáticas que poseer conocimientos matemáticos”*; y en la categoría uso de tics, en el ítem 50 y sentencia *“Creo que la calculadora es un obstáculo para que los niños aprendan a calcular”*.

Finalmente, en la dimensión institucional, tres fueron los ítems en que no se observa tendencia a uno de los opuestos. Los tres casos se evidenciaron en la categoría Expectativas

de aprendizaje, con los ítems 58 y sentencia *“Tengo muchas expectativas respecto a mi formación en relación con las matemáticas y su enseñanza, durante mi carrera”*; 60 *“Creo que las asignaturas más complicadas que deberé cursar en esta carrera son las matemáticas”*; y 66 *“No tengo ningún temor en cursar asignaturas matemáticas durante el desarrollo de la carrera”*.

**CAPÍTULO QUINTO: ANÁLISIS DE DIMENSIONES,
CATEGORÍAS
Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

5.0 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, continuamos mostrando el estudio descriptivo realizado a partir del análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación de las escalas EAPF1 y EAPF2.

Para tal efecto, describimos los resultados luego de obtener las puntuaciones medias en cada una de las categorías que componen las dimensiones que hemos definido para el estudio del constructo actitud. Con ello, logramos identificar las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los profesores en formación de EGB de Chile; sus expectativas frente a la formación que comienzan a recibir (quienes inician el proceso formativo); y la satisfacción por la formación recibida (quienes finalizan el proceso), dando cumplimiento a los Objetivos Generales 1 y 3 de la presente investigación.

Finalizamos el capítulo exponiendo la discusión que hacemos de los resultados obtenidos, tomando como base los elementos teóricos recogidos tanto en la revisión del estado de la cuestión como en el Marco Teórico.

Con la finalidad de determinar la orientación e intensidad de las actitudes que manifiestan los profesores de educación primaria en formación de Chile, hemos identificado la puntuación media obtenida por los participantes en cada una de las categorías y en cada dimensión. Para la interpretación de los resultados nos valemos de los tres elementos característicos de las actitudes (Carver y Scheier, 1997), referidos al signo, dirección y magnitud (positivas o negativas). Para tal efecto utilizamos el valor de media "3" como valor neutro o indiferencia del individuo respecto al descriptor actitudinal a medir. Cualquier puntuación mayor a 3 representaría una orientación positiva hacia el constructo. Cuanto más cercana a 5 esté la media, podemos inferir que más positiva e intensa es la manifestación del constructo. Del mismo modo, cualquier puntuación menor a 3 representaría una orientación negativa hacia el constructo.

Algunos ítems de la escala han sido redactados en sentido positivo, lo que indica que una mayor puntuación refleja mayor identificación con lo indicado en la categoría. Por ejemplo "me siento muy capaz y hábil en matemáticas". Otros ítems se han redactado en sentido negativo. Por ejemplo "cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto". Para poder comparar las respuestas obtenidas y que una mayor

valoración sea siempre indicio de mayor presencia de la categoría en el individuo (autoconfianza, motivación, creencias de aprendizaje, etc.), se cambian los valores de los ítems con signo negativo, permutando las valoraciones 1 y 5 y las valoraciones 2 y 4 entre sí. De esta forma, todos los ítems pueden compararse ya que una mayor valoración indica mayor presencia del constructo medido en dicha categoría. Además de este cambio en las puntuaciones, se le da a cada ítem un nombre para hacer referencia al aspecto sobre el que el individuo está contestando. Este nombre refleja el cambio de signo en los ítems.

Por otro lado, dentro de la dimensión personal las categorías autoconfianza y motivación son concordantes con la dimensión que representan; es decir mayor autoconfianza y mayor motivación reflejan mayor valoración de esta dimensión. Sin embargo, la categoría ansiedad tiene una relación de discordancia con dicha dimensión; una mayor puntuación refleja menor valoración de la dimensión. Por este motivo trabajamos con la no ansiedad o ausencia de ansiedad, construida como la categoría simétrica a la ansiedad.

La herramienta escogida para implementar este análisis ha sido el paquete estadístico IBM-SPSS en su versión 20.

Detallamos a continuación los resultados obtenidos para las escalas de las categorías de cada una de las dimensiones, para finalizar con el estudio del constructo en su conjunto (actitudes que manifiestan estos estudiantes hacia las matemáticas). En primer lugar, realizamos para cada escala, un análisis de la puntuación media de cada ítem, posteriormente observamos de manera global las puntuaciones de la totalidad de los ítems de la escala. Repetimos esta metodología para el estudio de cada categoría, dimensión y para el estudio del constructo en su conjunto (actitud).

5.1 ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN PERSONAL

Para el análisis de esta dimensión, estudiamos la puntuación media en las escalas de las categorías autoconfianza, motivación y ansiedad. Dado el carácter discordante de esta última la estudiamos como ausencia de ansiedad.

5.1.1 Análisis de Puntuación Media en la Escala Autoconfianza

Los ítems que se utilizan para estudiar la autoconfianza son seis. En el capítulo III se explicó la construcción de la escala y la forma de confección de los ítems, estos tienen como objetivo indagar sobre la autopercepción de capacidad y habilidad; la confianza en resolución de problemas; la percepción de facilidad y sencillez de la disciplina; la confianza en los conocimientos adquiridos; la percepción de estar en ventaja frente a otros por conocimientos matemáticos adquiridos; y, la percepción del esfuerzo como potenciador del aprendizaje

La mitad de los ítems están redactados de forma positiva, es decir que una mayor valoración del ítem señala una mayor autoconfianza en el sujeto. El resto de ítems está expresado en sentido negativo; una mayor valoración en ellos indicaba una menor autoconfianza del sujeto. Las puntuaciones de estos ítems se han cambiado por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro 3.

En la Tabla 5.01 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 5.01: Ítems de la escala de autoconfianza, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Me siento muy capaz y hábil en matemáticas	+	Autopercepción de capacidad y habilidad	3,38	1.15
Cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto	-	Confianza en resolución de problemas	2,67	1.27
Por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas	-	Percepción de facilidad y sencillez	3,21	1.50
Siento que lo aprendido en matemáticas en la enseñanza media me ayudará en el aprendizaje de conocimientos nuevos para mi carrera	+	Confianza en conocimientos adquiridos	3,80	1.31
Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas	-	Percepción de estar en ventaja frente a otros por conocimientos matemáticos adquiridos	2,83	1.51
Estoy seguro que con esfuerzo puedo aprender matemáticas avanzadas.	+	Percepción del esfuerzo como potenciador del aprendizaje	4,40	0.99
Autoconfianza			3,37	0,84

En la Figura 5.01 se muestra un gráfico radial que representa la valoración media que tiene la categoría autoconfianza y cada uno de los ítems del constructo.

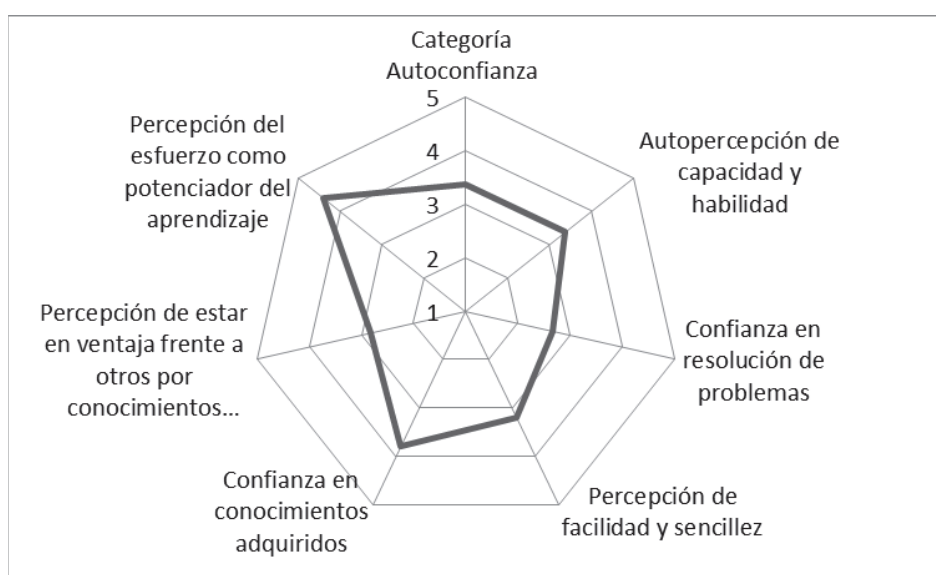


Figura 5.01. Gráfico radial con puntuación media obtenida en los ítems (todos en con signo positivo) de la escala de autoconfianza

El ítem que recibe una puntuación media mayor es el que refleja la percepción del esfuerzo como potenciador de aprendizaje, con una valoración media de 4.4 sobre 5. Con valoración media por encima del valor neutro 3, sin llegar a alcanzar el valor 4, se encuentran los ítems que reflejan la confianza en los conocimientos adquiridos, con un valor de media de 3,80 estando más cercano a 4, que al valor neutral 3; más atrás el ítem asociado a la autopercepción de capacidad y habilidad (3,38) y finalmente el ítem que refleja la percepción que tiene el estudiante de que la disciplina es fácil y sencilla, con una valoración media de 3,21. Todos ellos con una puntuación media por encima del valor neutro (3).

De lado contrario, los ítems que tiene una puntuación media por debajo del valor neutro son el relacionado con la percepción de estar en ventaja sobre otros por conocimientos matemáticos adquiridos, con una valoración media de 2,83, finalizando el recuento con la puntuación más baja de la escala el ítem asociado a la confianza en la resolución de problemas (2,67).

El estudio en forma global, en el que se busca determinar la autoconfianza que manifiestan los estudiantes frente a la tarea matemática, se representa en la Figura 5.02.

La puntuación media obtenida por el global de estudiantes en la categoría autoconfianza es de 3,37, con una desviación típica de 0,84. Esto indica que, aunque algunos aspectos son puntuados de forma más positiva que otros, en el global, se aprecia una valoración por encima del valor neutro 3. La autoconfianza que los estudiantes manifiestan hacia el trabajo en matemáticas tiene signo positivo, con dirección cercana al valor neutral y de magnitud media alta. Lo que nos permite decir que esta componente de la actitud es moderadamente positiva.

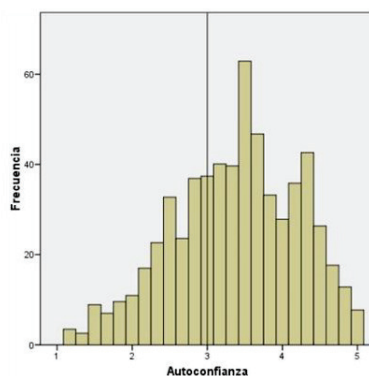


Figura 5.02. Histograma de la puntuación general en la escala autoconfianza

5.1.2. Análisis de Puntuación Media en la Escala de Motivación

El estudio de la motivación se realiza a través de las respuestas obtenidas en ocho ítems, los que indagan sobre el agrado que siente el estudiante por la disciplina; la percepción que tiene del tiempo dedicado al estudio de la disciplina; la perseverancia que manifiesta al resolver problemas matemáticos; la percepción que tiene del tiempo dedicado al trabajo en matemáticas; la apreciación que tiene hacia problemas como desafíos; la asunción de tareas matemáticas; la sensación de disfrute por el tiempo dedicado al estudio de la disciplina y la persistencia manifestada en la resolución de problemas matemáticos.

La mitad de los ítems están redactados de forma positiva y el resto, formulado en sentido negativo. Las puntuaciones de estos ítems se han permutado por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro 3.

En la Tabla 5.02 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 5.02: Ítems de la escala de motivación, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Me gusta estudiar matemáticas	+	Agrado por la disciplina	3,40	1,32
Dedico más tiempo de estudio a las matemáticas para obtener mejores resultados	+	Dedicación de tiempo de estudio a la disciplina	3,11	1,27
Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución	+	Perseverancia en la resolución de problemas	3,84	1,25
Trabajo tan poco en matemáticas como me sea posible	-	Dedicación de tiempo de trabajo a la disciplina	3,70	1,30
Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío	+	Apreciación de problemas como desafíos	4,04	1,08
Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mí mismo	-	Asunción de tareas	4,04	1,30

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
No entiendo cómo algunas personas pueden pasar tanto tiempo haciendo matemáticas y disfrutar de ello	-	Sensación de disfrute por el tiempo dedicado al estudio de la disciplina	3,58	1,45
Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente	-	Persistencia en la resolución de problemas complicados	3,95	1,28
Motivación			3,71	0,84

La Figura 5.03 resume mediante un gráfico radial la puntuación media que se obtiene en el grupo de estudiantes. Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.02, todos los ítems puntúan sobre el valor neutro de 3, por lo que se puede concluir que la motivación es positiva en los estudiantes para profesores de primaria de Chile. Hay dos ítems que obtienen la puntuación más alta: el asociado a la apreciación de que los problemas suponen un desafío, con el enunciado “Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío” y el de asunción de tareas, con el enunciado “Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mí mismo”, ambos con puntuación media de 4,04.

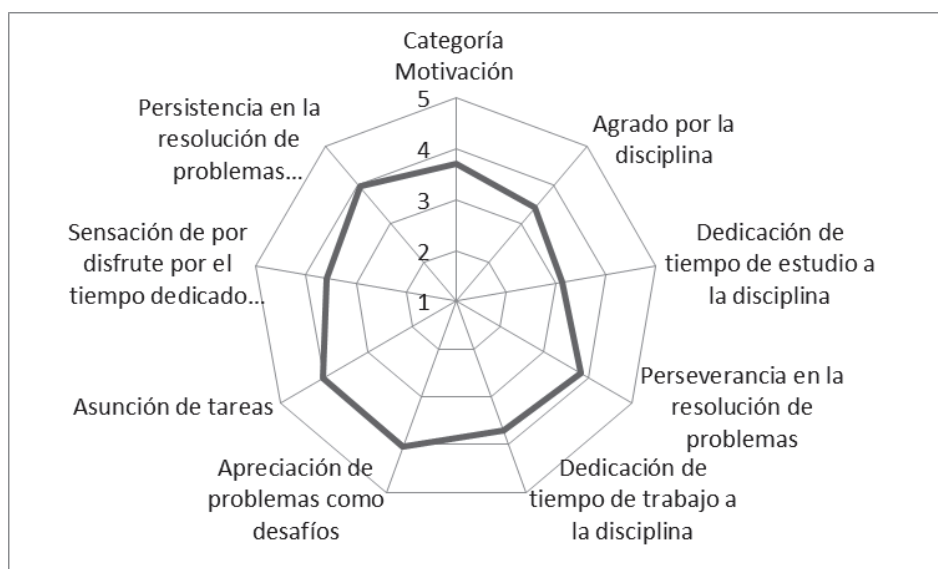


Figura 5.03: Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de motivación. Todos los demás ítems puntúan menos que 4, pero sobre el valor neutro de 3,0. El ítem que puntúa más bajo en esta escala es el relacionado con la dedicación de tiempo al estudio de las matemáticas con una media de 3,11. En esta escala también comprobamos la fiabilidad del instrumento con dos ítems que indagaron sobre el mismo aspecto, uno en sentido positivo y otro en sentido negativo. El primero de ellos denominado perseverancia en la resolución de problemas, redactado en sentido positivo en la escala original (“Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución”) puntuó 3,84. El otro, denominado persistencia en la resolución de problemas, redactado en sentido negativo en la escala original (Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente), puntuó 3,95. Estos resultados permiten comprobar que los estudiantes contestaron en forma rigurosa el instrumento. La puntuación media para el conjunto de toda la escala de motivación es de 3,71, con una desviación típica de 0,84, concluyendo con ello que este grupo de estudiantes muestra una motivación positiva. La Figura 5.04 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

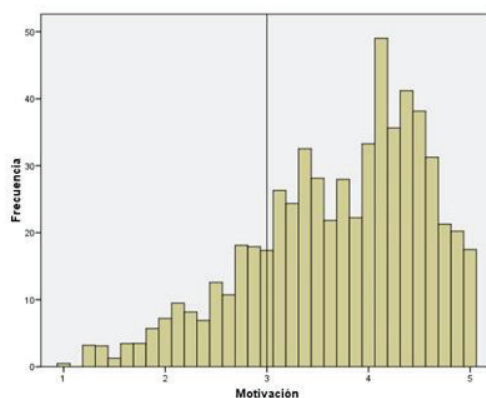


Figura 5.04. Histograma de la puntuación general en la escala motivación obtenida por los estudiantes

5.1.3. Análisis de Puntuación Media en la Escala de Ansiedad

Para estudiar la ansiedad o la ausencia de ella, se utilizaron las respuestas de los sujetos en cinco ítems, los que indagan sobre sensación de miedo; inseguridad y desesperación; sensación de fracaso al resolver problemas matemáticos; incomodidad y confusión y sensación de incapacidad de resolver problemas matemáticos. En el estudio de esta parte de

la escala hemos invertido a priori los ítems redactados en positivo con ello valoramos la ansiedad mostrada. Por otra parte estudiamos la puntuación simétrica con la finalidad de medir la ausencia del constructo. En la tabla 5.03 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica. La Figura 5.05 muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas.

Tabla 5.03: *Ítems de la escala de ansiedad y ausencia de la misma, signo, nombre en escala positiva, puntuaciones medias y desviación típica*

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media ansiedad	Media no ansiedad	D.T.
Las matemáticas no me asustan en absoluto	-	Sensación de miedo	2,79	3,21	1,47
Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático, me siento inseguro, desesperado, nervioso	+	Inseguridad y desesperación	2,71	3,29	1,39
Si no encuentro con rapidez la solución de un problema de matemáticas, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo	+	Sensación de fracaso al resolver problemas matemáticos	2,32	3,68	1,34
Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confuso	+	Incomodidad y confusión	2,5	3,5	1,40
En general, no me preocupa ser capaz de resolver un problema matemático	-	Sensación de incapacidad de resolver problemas matemáticos	3,28	2,72	1,45
<i>Ansiedad y Ausencia de Ansiedad</i>			<i>2,71</i>	<i>3,29</i>	<i>0,89</i>

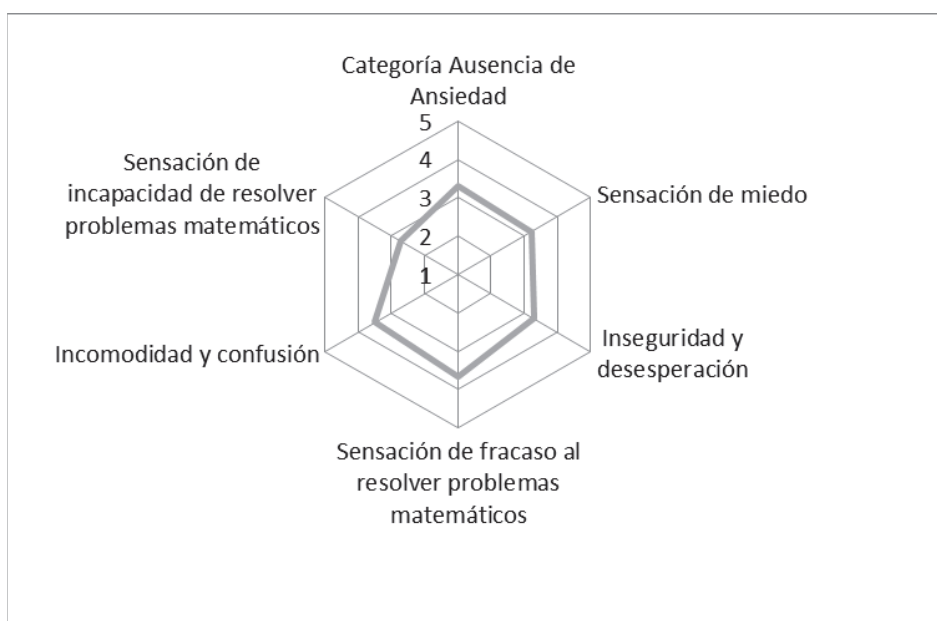


Figura 5.05. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo negativo) de la escala de ausencia de ansiedad

Según los valores que se reflejan en la tabla 4.09, solo un ítem puntúa por debajo del valor neutro de 3. El asociado a la sensación de incapacidad de resolver problemas matemáticos, con puntuación media de 2,72. Todos los demás ítems puntúan sobre el valor neutro de 3, siendo el ítem con más alta puntuación el referido a la sensación de fracaso, con una puntuación media de 3,68. En el resto de los ítems las medias puntúan entre 3,50 y 3,21. La Figura 5.06 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes. La puntuación media para el conjunto de toda la escala de ausencia de ansiedad es de 3,28, con una desviación típica de 0,89, concluyendo con ello que el nivel de no ansiedad que provoca la tarea matemática tienen signo positivo, con orientación al nivel neutral del constructo, y de intensidad media alta, con lo que se puede decir que esta categoría de las actitudes es moderadamente positiva.

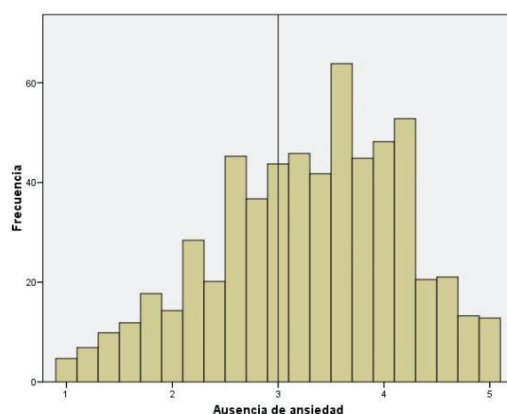


Figura 5.06. Histograma de la puntuación general en la escala ausencia de ansiedad obtenida por los estudiantes

5.1.4. Análisis de Puntuación Media en Escala Dimensión Personal

Para estudiar la dimensión personal, se utilizaron todas las respuestas de los sujetos obtenidas en los ítems de las escalas autoconfianza, motivación y no ansiedad. En la Figura 5.07 se muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en la totalidad de los ítems de la dimensión personal.

La información representada en la Figura 5.07 muestra que, de todos los ítems estudiados, hay tres que puntúan sobre valor 4. El ítem que puntúa más alto es el relacionado con percepción del esfuerzo como potenciador de aprendizaje (4,40). Le siguen los relacionados con la apreciación de problemas como desafío y el de asunción de tareas, ambos con puntuación media de 4,04. Los ítems relacionados con la percepción, de estar en ventaja frente a otros por los conocimientos adquiridos (media 2,83), la sensación de incapacidad de resolver problemas matemáticos (media 2,72) y sensación de confianza al resolver problemas (media 2,67), son los ítems que puntúan más bajo de toda la escala de la dimensión personal.

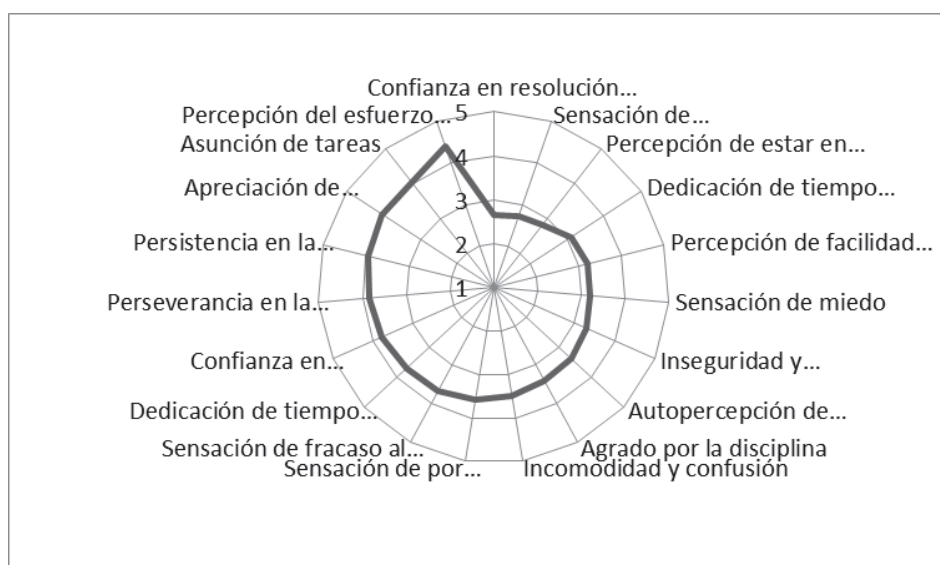


Figura 5.07: Puntuación media obtenida en los ítems de la dimensión personal

Respecto al estudio de la dimensión en su conjunto, como se muestra en la Tabla 5.04 y Figura 5.07, tanto las categorías como la dimensión en su conjunto, puntúan sobre el valor neutro de 3. La categoría que puntúa más alto en esta dimensión es el de motivación, con puntuación media de 3,71; le sigue el de autoconfianza (3,37) y la puntuación más baja de esta dimensión, se observa en la escala que estudia la ausencia de ansiedad, con puntuación media de 3,29.

A partir de estos resultados y siguiendo a Carver y Scheier (1997), en cuanto al signo, dirección y magnitud de las actitudes, podemos inferir que, en estos estudiantes, la motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas es más positiva que el grado de autoconfianza que poseen en sus propias capacidades y que la ausencia de ansiedad se manifiesta con los niveles más bajos de todo el estudio de la dimensión. Al observar la Figura 5.8, que muestra un gráfico de barras con las puntuaciones medias de las tres categorías de la dimensión personal, vemos que las tres medias están sobre el valor neutral de 3, lo que nos permite afirmar que, en cuanto al signo actitudinal, estas son positivas. Respecto a la dirección, vemos que la puntuación media asociada a la motivación (3,71) está más cercana a valor 4 reconociendo con ello que hay mayor acercamiento a lo positivo que a lo neutral (indiferencia) y en ningún caso a lo negativo (por debajo del valor 3 neutral). La autoconfianza, con puntuación media de 3,37 y ausencia de ansiedad, con puntuación media 3,29, siendo ambas positivas, presentan dirección más cercana al valor

neutral y en relación a la magnitud, podemos decir que la motivación se presenta de manera más intensa que la autoconfianza. Finalmente, para la ausencia de ansiedad, podemos decir que tiene signo positivo, dirección más cercana al valor neutral, y se presenta menos intensa que los otros constructos estudiados.

Tabla 5.04: Escalas de la dimensión personal, puntuación media y desviación típica

Categorías de la Dimensión Personal	Media	D.T.
Autoconfianza	3,37	0,84
Motivación	3,71	0,84
Ausencia de ansiedad	3,29	0,89
Dimensión Personal	3,46	0,75

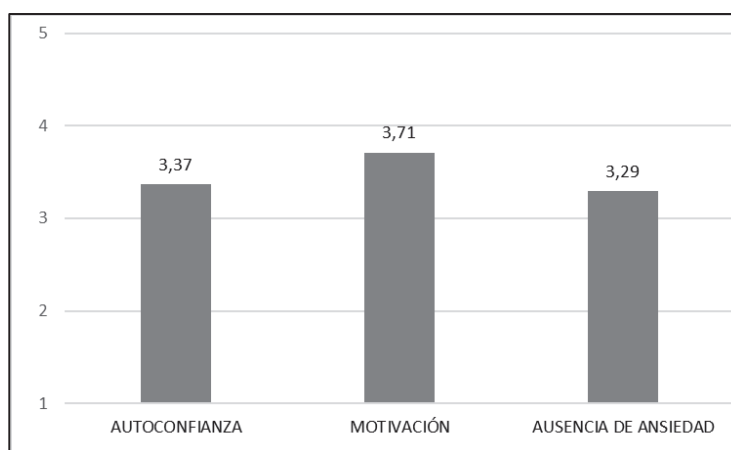


Figura 5.08. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión personal

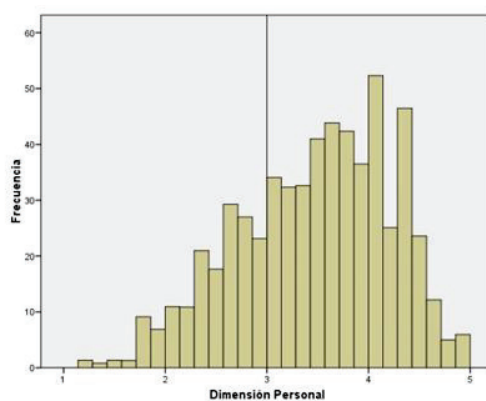


Figura 5.09. Histograma de la puntuación general en la dimensión personal obtenida por los estudiantes

La puntuación general se muestra en la Figura 5.09, que grafica mediante un histograma las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes. Con una puntuación media, de 3,46 y con una desviación típica de 0,75 podemos decir que, aunque algunos aspectos son puntuados de forma más positiva que otros, en el global de la dimensión, se aprecia una valoración por encima del valor neutro de 3, por tanto tiene signo positivo, con orientación hacia el valor neutral y su magnitud es media alta, con todo ello concluimos que la dimensión personal de la actitud es moderadamente positiva.

5.2. ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de esta dimensión, estudiamos la puntuación media en las escalas de las categorías interés familiar, interés de profesores, estereotipos sociales y dominio matemático condicionado al género.

5.2.1. Análisis de Puntuación Media en Escala Interés Familiar

Los ítems que se utilizan para estudiar el interés que, según los estudiantes, demuestran sus padres al estudio de las matemáticas son cuatro. En el capítulo III se explicó la construcción de la escala y la forma de confección de los ítems, los que tienen como objetivo indagar lo que piensa el estudiante respecto a las expectativas que tiene la familia en sus resultados en la disciplina; apoyo de la familia en cuestiones matemáticas; percepción de la familia sobre la necesidad de la disciplina y; percepción de la utilidad del estudio de matemáticas avanzadas

Al igual que en el estudio de la dimensión personal, las puntuaciones de los ítems redactados en negativo se han cambiado por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro 3, esto con la finalidad de hacer posible la comparación de cada uno de los ítems.

En la tabla 5.05 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 5.05: Ítems de la escala de interés familiar, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Mi familia ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas	+	Expectativas de la familia en resultados de la disciplina	3,53	1,29
Mi familia me ha animado y ayudado con los problemas de matemáticas	+	Apoyo de la familia en cuestiones matemáticas	3,44	1,37
Mi familia piensa que son necesarias las matemáticas para cualquier carrera que se quiera estudiar después de la enseñanza media	+	Percepción de la familia sobre la necesidad de la disciplina	3,64	1,35
Mi familia piensa que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo	-	Percepción de la familia sobre la utilidad del estudio de matemáticas avanzadas	4,45	0,96
Interés Familiar			3,77	0,78

En la Figura 5.10 se muestra un gráfico radial que representa la valoración media obtenida en la categoría interés familiar y en cada uno de los ítems del constructo.

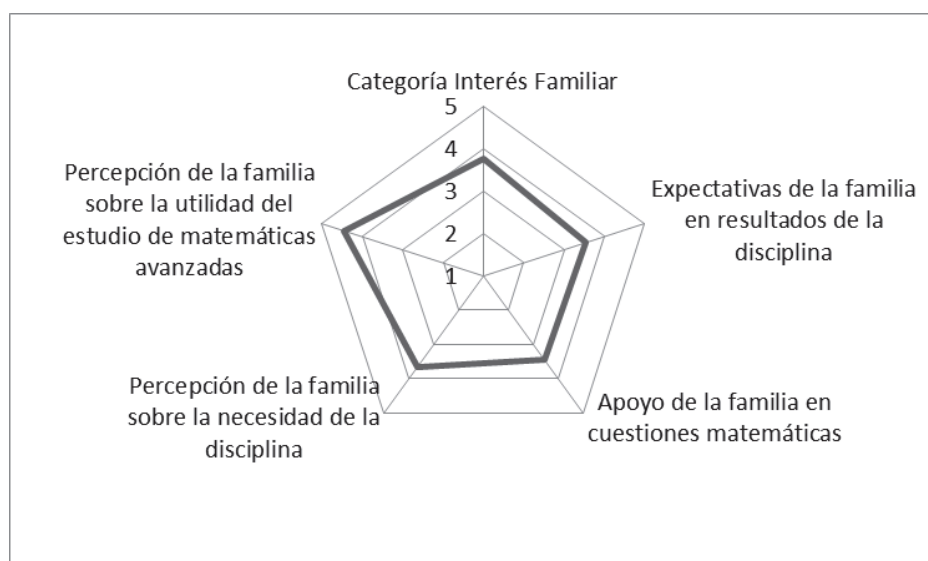


Figura 5.10. Gráfico radial con puntuación media obtenida en los ítems (todos en con signo positivo) de la escala interés familiar

El ítem que recibe una puntuación media mayor es el que refleja la percepción de la familia sobre la utilidad del estudio de las matemáticas con una valoración media de 4,45 sobre 5. Con valoración media por encima del valor neutro 3, pero sin llegar a alcanzar el valor 4, se encuentran todos los demás ítems. Así el que manifiesta la percepción de la familia sobre la

necesidad del estudio de la disciplina obtiene un valor de media de 3,64; el que indaga sobre las expectativas que tiene la familia en los resultados del estudiante en la disciplina puntúa 3,53 de media. El ítem que puntúa más bajo en el estudio de la presente categoría es el relacionado con el apoyo que siente el estudiante que le brinda su familia en cuestiones matemáticas, con una puntuación media de 3,44, por debajo de 3,5, pero sobre el valor neutral de 3. El estudio global de la categoría se muestra mediante un histograma que representamos en la Figura 5.11.

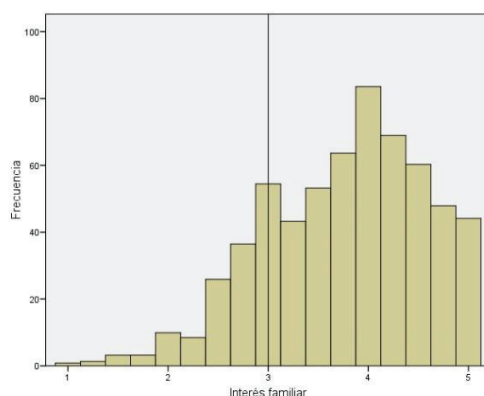


Figura 5.11. Histograma de la puntuación general en la escala interés familiar

La puntuación media obtenida por el global de estudiantes en la categoría interés familiar es de 3,77, con una desviación típica de 0,78. Esto indica que, aunque algunos aspectos son puntuados de forma más positiva que otros, en el global de la escala, se aprecia una valoración por encima del valor neutro 3. La percepción que tienen los estudiantes sobre el interés que muestra la familia hacia el estudio de las matemáticas, tienen signo positivo, con orientación al extremo positivo y con magnitud alta, lo que nos permite decir que este componente de la actitud es positivo.

5.2.2. Análisis de Puntuación Media en Escala Interés de Profesores

El estudio del interés de profesores se realiza a través de las respuestas obtenidas en cuatro ítems, los que indagan acerca del interés que, según los estudiantes, demuestran sus profesores sobre la utilidad que asignan al estudiante el estudio de matemáticas avanzadas; percepción de los profesores sobre la capacidad del estudiante para el estudio de la

disciplina; percepción de apoyo de los profesores para el estudio de la disciplina e interés del profesor hacia el estudiante como aprendiz de matemáticas.

Al igual que en los otros estudios, las puntuaciones de los ítems redactados en negativo se han cambiado por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro 3. En la tabla 5.06 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica

Tabla 5.06: *Ítems de la escala de interés del profesor, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica*

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Mis profesores piensan que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo para mí	-	Interés del profesor por el estudio de matemáticas avanzadas en la persona del estudiante	4,40	1,06
Mis profesores de matemáticas me han hecho sentir que tengo capacidad para seguir estudiando matemáticas	+	Percepción de los profesores sobre la capacidad del estudiante para el estudio de la disciplina	3,41	1,36
Los profesores de matemáticas han estado siempre dispuestos a prestarme ayuda y aclarar mis dudas y dificultades	+	Percepción de apoyo de los profesores para el estudio de la disciplina	3,93	1,26
Me he sentido ignorado por los profesores de matemáticas	-	Interés del profesor hacia el estudiante como aprendiz de matemáticas	4,06	1,24
<i>Interés de los Profesores</i>			3,95	0,88

La Figura 5.12 resume mediante un gráfico radial la puntuación media que se obtiene en el grupo de estudiantes.

Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.06, todos los ítems puntúan sobre el valor neutro de 3, por lo que se puede concluir que las valoraciones que genera el individuo a partir de este constructo, es positiva. Hay dos ítems que obtienen la puntuación más alta: el asociado a la creencia del estudiante sobre el interés que tiene el profesor por el estudio de las matemáticas en sus alumnos, con el enunciado “Mis profesores piensan que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo para mí” (ítem en negativo y puntuación inversa a la obtenida en la medición de la escala), con una puntuación media de 4,40 y el

relacionado con el interés del profesor hacia el estudiante como aprendiz de matemáticas, con el enunciado “Me he sentido ignorado por los profesores de matemáticas” (ítem en negativo y puntuación inversa a la obtenida en la medición de la escala), con puntuación media de 4,06. Con valoraciones inferior a 4, pero siempre superior al valor neutro 3, están los ítems que indagan sobre la percepción de los profesores sobre la capacidad del estudiante para el estudio de la disciplina (3,93 de puntuación media) y el asociado a la percepción de apoyo de los profesores para el estudio de la disciplina, siendo este último el ítem que puntúa más bajo de la escala con puntuación media de 3,41.

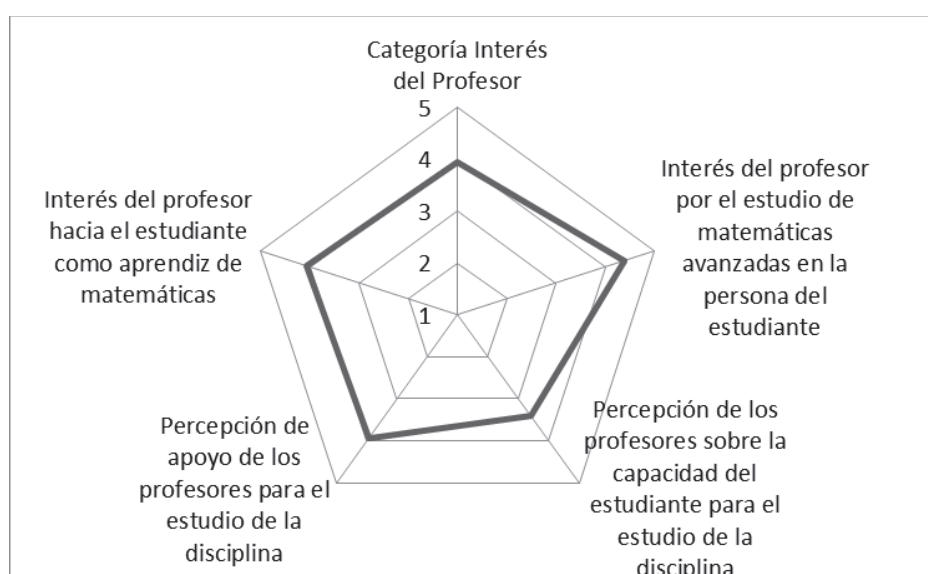


Figura 5.12. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de interés de los profesores

La puntuación media para el conjunto de toda la escala interés del profesor es de 3,95, con una desviación típica de 0,88. Concluimos con ello que la percepción que tienen los estudiantes sobre el interés que manifiestan tener los profesores sobre su aprendizaje en matemáticas tiene signo positivo, dirección hacia el extremo positivo del constructo, y de intensidad alta, con lo que podemos decir que esta componente de las actitudes es positiva. La Figura 5.13 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

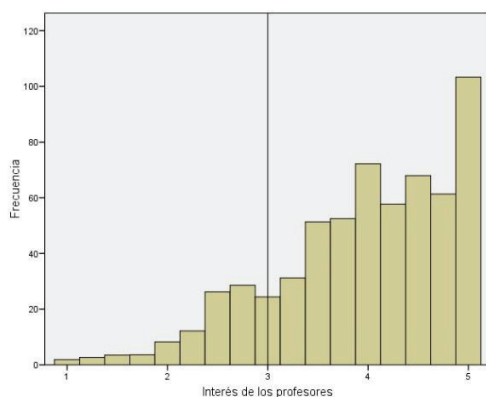


Figura 5.13. Histograma de la puntuación general en la escala interés de profesores obtenida por los estudiantes

5.2.3. Análisis de Puntuación Media en Escala Estereotipos Sociales

Para estudiar los estereotipos sociales que muestran los estudiantes respecto a las matemáticas, se utilizaron las respuestas de los sujetos en cuatro ítems, los que indagan sobre la percepción de normalidad de las personas que estudian matemáticas; sensación de éxito profesional atribuido al estudio de las matemáticas; valoración de los buenos estudiantes en matemáticas y sensación de éxito en la sociedad atribuido al conocimiento matemático.

Aclaramos que en este estudio también hemos procedido a la permutación de valores en aquellos ítems redactados en negativo.

En la tabla 5.07 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica. La Figura 5.14 muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en el estudio del constructo.

Tabla 5.07: Ítems de la escala de estereotipos sociales, signo, nombre en escala negativa, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser raras.	-	Percepción de normalidad de las personas que estudian matemáticas	4,19	1,28
Las personas que estudian carreras relacionadas con las	+	Sensación de éxito profesional atribuido al estudio de las	2,65	1,48

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
matemáticas tienen asegurado su futuro profesional		matemáticas		
Los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros.	+	Valoración de los buenos estudiantes en matemáticas	3,24	1,40
Para tener éxito en la sociedad saber o no matemáticas es lo de menos	-	Sensación de éxito en la sociedad atribuido al conocimiento matemático	3,70	1,24
Estereotipos Sociales			3,45	0,71

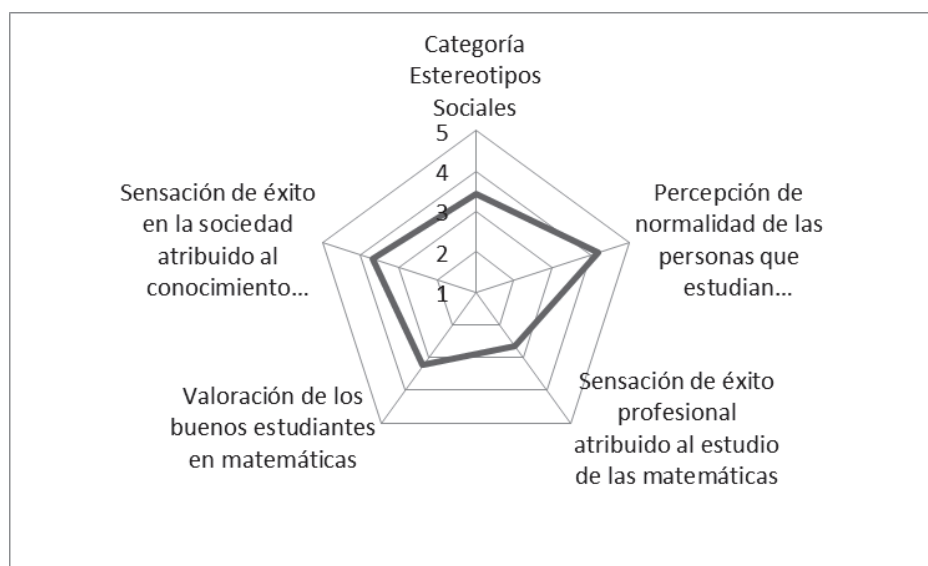


Figura 5.14. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de estereotipos sociales

Según los valores que se reflejan en la tabla 5.07 uno de los ítems puntúa sobre el valor 4, y es el asociado a la percepción de normalidad de las personas que estudian matemáticas, con enunciado “La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser raras”, con puntuación media de 4,19. De lado contrario, solo un ítem puntúa por debajo del valor neutro de 3 y es el que refleja la sensación de éxito profesional atribuido al estudio de las matemáticas, con enunciado “Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional”, con puntuación media 2,65. Los ítems asociados a sensación de éxito en la sociedad atribuido al conocimiento matemático y valoración de los buenos estudiantes en matemáticas, tienen una puntuación media de 3,70 y 3,24 respectivamente.

La puntuación media para el conjunto de toda la escala de estereotipos sociales es de 3,45, con una desviación típica de 0,71. Concluimos con ello que los estereotipos sociales que manifiestan los profesores en formación de EGB de Chile presentan signo positivo, con orientación al extremo neutral del constructo, y de intensidad media alta, lo que nos permite decir que para esta categoría de las actitudes la valoración a partir en estudio es moderadamente positiva. La Figura 5.15 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

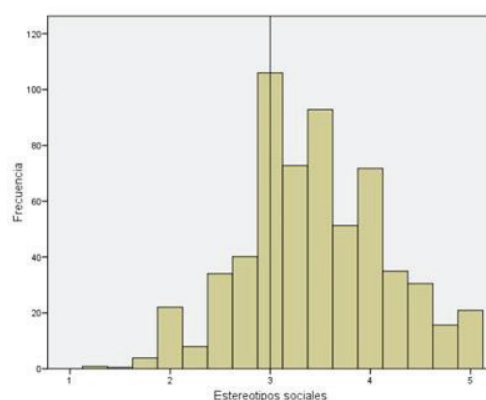


Figura 5.15. Histograma de la puntuación general en la escala estereotipos sociales obtenida por los estudiantes

5.2.4. Análisis de Puntuación Media en Escala Dominio Matemático y Género.

Para estudiar la creencia de que el dominio matemático en los individuos está condicionado al género, se utilizaron las respuestas de los sujetos en cinco ítems, los que indagan acerca del gusto del estudiante sobre como enseñan los profesores independientemente de su género; la creencia de que la facilidad en el aprendizaje es independiente del género; la percepción de que el estudio de la disciplina es apropiado para todos; la creencia de supremacía en matemáticas de ningún género; y, la percepción de matricular asignaturas matemáticas como estudiantes, independiente del género del docente.

Como en los demás estudios, hemos cambiado a su puntuación simétrica los ítems redactados en negativo, respecto al valor neutro 3. En la tabla 5.08 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el

cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica

Tabla 5.08: Ítems de la escala de dominio matemático y género, signo, nombre en escala negativa, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Me gusta más como enseñan matemáticas los profesores que las profesoras	-	Gusto del estudiante sobre como enseñan los profesores, independiente de su género	3,62	1,32
Los niños tienen más facilidades para las matemáticas que las niñas	-	Creencia de que la facilidad en el aprendizaje es independiente del género	3,80	1,38
El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres.	+	Percepción de que el estudio de la disciplina es apropiado para hombres y mujeres	4,73	0,84
Las niñas son mejores que los niños en matemáticas.	-	Creencia de supremacía en matemáticas de ningún género	4,15	1,10
Considero que es igual tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora	+	Percepción de matricular asignaturas matemáticas como estudiantes, independiente del género del docente	3,89	1,48
Dominio Matemático y Género			4,04	0,76

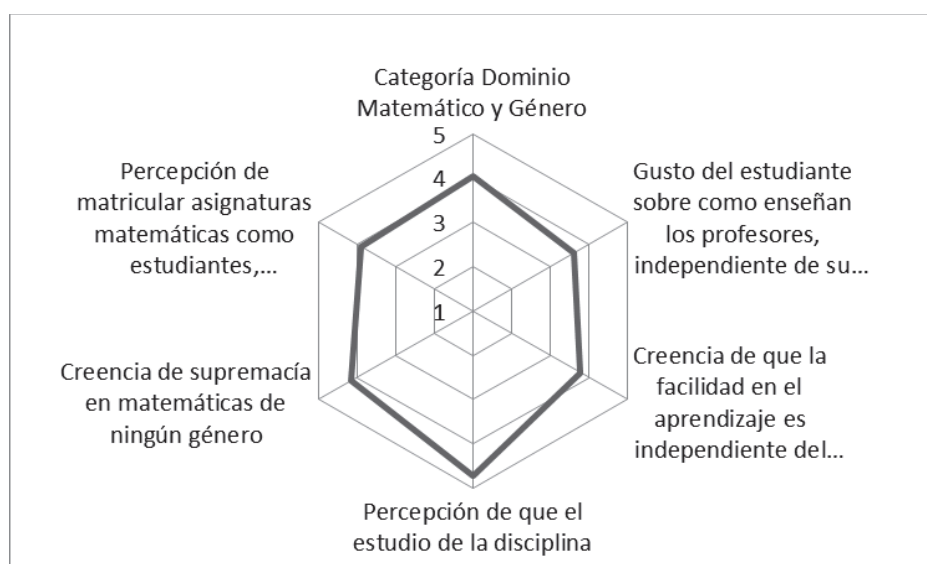


Figura 5.16: Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala dominio matemático y género

Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.08 y en la Figura 5.16, dos ítems puntúan sobre valor 4, el asociado a la percepción de que el estudio de la disciplina es apropiado para hombres y mujeres, con enunciado “El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres”, con puntuación 4,73 y el relacionado con la creencia de supremacía en matemáticas de ningún género, con enunciado “Las niñas son mejores que los niños en matemáticas”, con una puntuación media de 4,15. El resto de los ítems puntúan sobre 3, pero bajo el valor 4, siendo el con más baja puntuación el asociado al gusto del estudiante sobre como enseñan profesores indistintamente de su género, con puntuación media de 3,62.

La puntuación media para el conjunto de toda la escala de dominio matemático y género es de 4,04, con una desviación típica de 0,76, concluyendo con ello que las creencias de que el dominio matemático está condicionado por el género tienen signo positivo, con orientación al extremo positivo del constructo y su magnitud o intensidad es alta, por lo que podemos decir que esta componente de la actitud se muestra positiva. La Figura 5.17 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

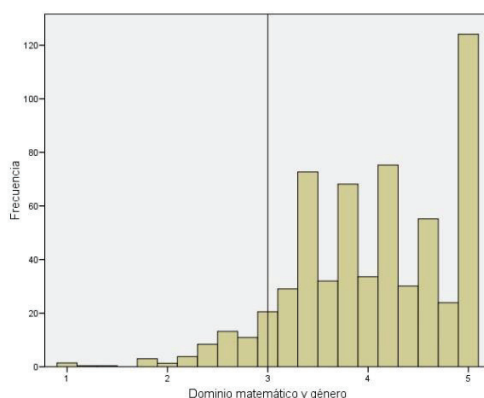


Figura 5.17. Histograma de la puntuación general en la escala dominio matemático y género obtenida por los estudiantes

5.2.5. Análisis de Puntuación Media en la Escala Dimensión Social

Para estudiar la dimensión social, se utilizaron todas las respuestas de los sujetos obtenidas en los ítems de las escalas interés familiar, interés del profesor, estereotipos sociales y dominio matemático y género.

Los ítems redactados en negativo, también se han invertido para el estudio total de la dimensión. En la Figura 5.18 se muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en la totalidad de los ítems de la dimensión. En la Tabla 5.09 y Figura 5.19 mostramos los resultados de las escalas estudiadas en la dimensión social, las puntuaciones medias obtenidas, incorporando en la tabla la desviación típica.

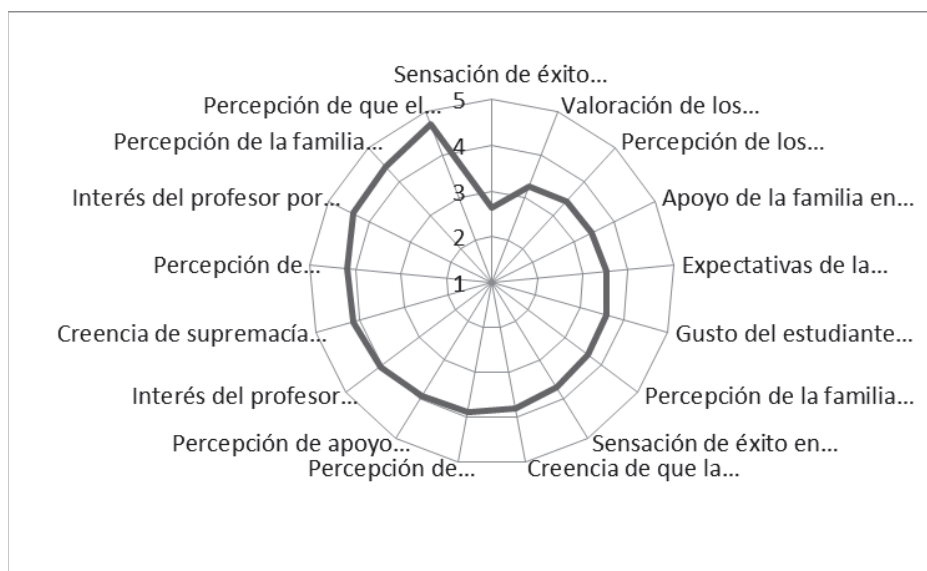


Figura 5.18. Puntuación media obtenida por todos los ítems de la pertenecientes a la dimensión social

La información representada en la Figura 5.18 muestra que, de todos los ítems estudiados, sólo hay uno que puntúa por debajo del valor neutro de 3 y tiene la puntuación media más baja de toda la dimensión. Este ítem perteneciente a la escala que estudia la categoría estereotipos sociales corresponde al relacionado con la sensación de éxito profesional atribuido al estudio de las matemáticas, con la sentencia “Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional”, cuya puntuación media es de 2,65. Todos los demás ítems puntúan sobre el valor neutro de 3. En el otro extremo, por sobre valor 4, identificamos seis ítems. El que tiene la puntuación media más alta con 4,73 es el asociado a la percepción de que el estudio de la disciplina es tan apropiado para hombres como para mujeres, con la sentencia “El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres”, correspondiente también a la escala que estudia la categoría estereotipos sociales.

Respecto al estudio de la dimensión, como se muestra en la Tabla 5.09, tanto las categorías como la dimensión en su conjunto, puntúan sobre el valor neutro de 3. La categoría que puntúa más alto en esta dimensión es la de dominio matemático y género con valor 4,04, siendo la única que puntúa sobre 4. Con puntuaciones medias inferiores a 4, pero muy cercano a este valor, está la categoría interés del profesor, con puntuación media de 3,95. Más abajo, con 3,77 de media, está la de interés familiar. La escala que puntúa más bajo de todos es el de estereotipos sociales, con una puntuación media de 3,45.

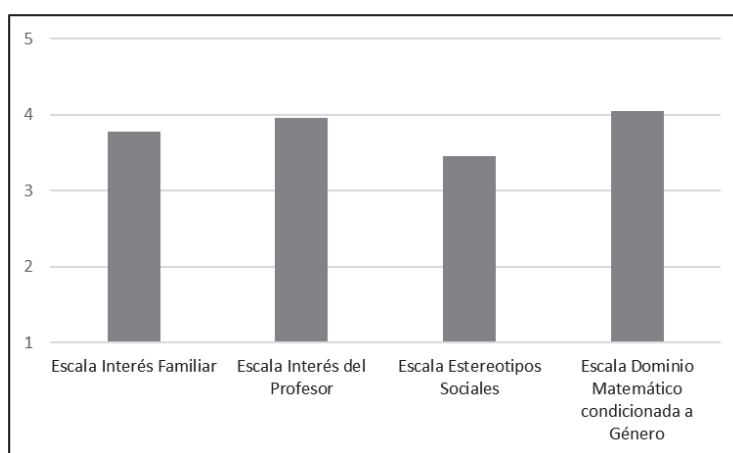


Figura 5.19. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión social

Al observar la Figura 5.19, que muestra un gráfico de barras con las puntuaciones medias de las cuatro categorías de la dimensión, vemos que todos los valores medios, están sobre el valor neutral de 3, llegando uno de ellos a superar el valor medio de 4. A partir de estos resultados y siguiendo a Carver y Scheier (1997), en cuanto al signo, dirección y magnitud de las actitudes, podemos inferir que, en estos estudiantes, las creencias que poseen sobre la superioridad de género en el estudio de las matemáticas, y la percepción del interés que demuestran tener sus profesores en el estudio de las matemáticas, son los aspectos que genera valoraciones más positivas en ellos, dentro de esta dimensión. De lado contrario, las creencias acerca de estereotipos sociales, si bien generan también valoraciones positivas, éstas son menos intensas que las generadas por las creencias de superioridad de género. La percepción que manifiestan los estudiantes sobre el interés demostrado por sus familias hacia el estudio de las matemáticas, también es positiva, aunque con intensidad menor a las del dominio matemático y género e interés del profesor, y con intensidad mayor que la de

los estereotipos sociales. La puntuación general se muestra en la Figura 5.20, que grafica mediante un histograma las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes. Con una puntuación media, de 3,80 y con una desviación típica de 0,47 podemos decir que las respuestas que los estudiantes dieron en la escala fueron homogéneas y que el valor de la puntuación media indica que la componente de las actitudes relativa al entorno social más próximo de los estudiantes tienen tendencia positiva, con orientación al extremo positivo, y con magnitud o intensidad alta. Esto permite decir que esta dimensión de la actitud es positiva.

Tabla 5.09: Escalas de la dimensión social, puntuación media y desviación típica

Categorías de la Dimensión Social	Media	D.T.
Escala Interés Familiar	3,77	0,78
Escala Interés del Profesor	3,95	0,88
Escala Estereotipos Sociales	3,45	0,71
Escala Dominio Matemático condicionada a Género	4,04	0,76
<i>Dimensión Social</i>	3,80	0,47

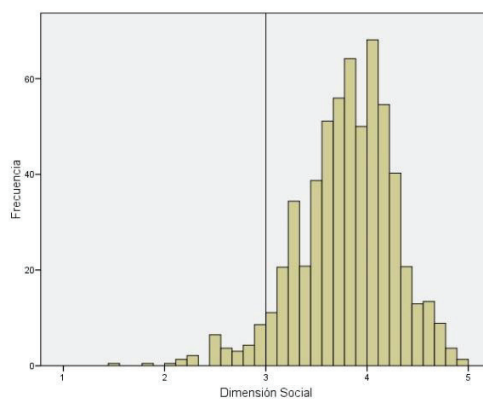


Figura 5.20. Histograma de la puntuación general en la dimensión social obtenida por los estudiantes

5.3. ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN PROFESIONAL

Para el análisis de esta dimensión, estudiamos la puntuación media en las escalas de las categorías utilidad de la disciplina, creencias sobre la enseñanza, creencias sobre el aprendizaje y uso de Tics.

5.3.1. Análisis de Puntuación Media en Escala Percepción de la Disciplina y su Utilidad

Los ítems que se utilizan para estudiar la utilidad que le asignan a la disciplina los profesores chilenos en formación, son nueve. Estos tienen como objetivo indagar lo que piensa el estudiante respecto a la utilidad y necesidad otorgada a la disciplina; perseverancia y esfuerzo atribuido al éxito en la disciplina; esfuerzo, perseverancia y paciencia asociado al éxito en la resolución de problemas; estrategias asociadas al aprendizaje de las matemáticas; aprendizajes previos como potenciador de aprendizajes; importancia asignada al proceso seguido en la resolución de problemas; importancia asignada a proceso sobre la memorización de fórmulas en la resolución de problemas; utilización de estrategias sobre la memorización de fórmulas; y, coherencia entre los aprendizajes de problemas matemáticos con los de la vida diaria.

Cinco de los ítems están redactados de forma positiva (una mayor valoración del ítem señala una mejor percepción de la disciplina y de su utilidad), y cuatro de ellos lo está con sentido negativo (una mayor valoración indicaba una peor percepción de la disciplina y de su utilidad). Como en los otros estudios, las puntuaciones de los ítems redactados en negativo se han cambiado por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro 3.

En la tabla 5.10 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 5.10: Ítems de la escala percepción de la disciplina y su utilidad, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los niveles de la vida	+	Utilidad y necesidad otorgada a la disciplina	4,40	,960
Para tener éxito en matemáticas es fundamental la perseverancia y el esfuerzo	+	Perseverancia y esfuerzo atribuido al éxito en la disciplina	4,71	0,72
La resolución de un problema matemático exige esfuerzo, perseverancia y paciencia	+	Esfuerzo, perseverancia y paciencia asociado al éxito en la resolución de problemas	4,65	0,77
Las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de	-	Estrategias asociadas al aprendizaje de las matemáticas	2,38	1,31

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
ejercicios matemáticos				
Es necesario tener conocimientos matemáticos previos y consolidados, para entender lo que se ve en clase	+	Aprendizajes previos como potenciador de aprendizajes	4,04	1,13
Al resolver un problema es más importante el resultado que el proceso seguido	-	Importancia asignada al proceso seguido en la resolución de problemas	4,20	1,14
Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven en pocos minutos, si se conoce la fórmula	+	Importancia asignada a proceso por sobre la memorización de fórmulas en la resolución de problemas	3,43	1,33
El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos	-	Utilización de estrategias por sobre la memorización de fórmulas	2,10	1,26
Aprender a resolver problemas de matemáticas en la EGB no garantiza que se sepa resolver los problemas matemáticos de la vida	-	Coherencia entre los aprendizajes de problemas matemáticos con los de la vida diaria	2,92	1,34
Percepción de la disciplina y su utilidad			3,65	0,43

En la Figura 5.21 se muestra un gráfico radial que representa la valoración media que tiene la categoría interés familiar y cada uno de los ítems del constructo.

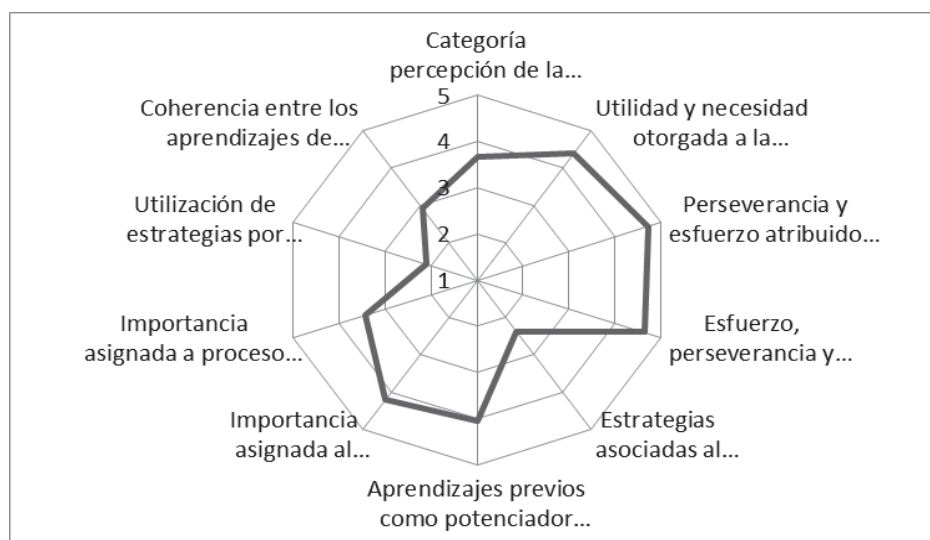


Figura 5.21: Puntuación media obtenida en la categoría y en la totalidad de los ítems de la escala percepción de la disciplina y su utilidad

Hay seis ítems que puntúan sobre el valor neutral 3, y cinco de ellos sobre el valor 4. El ítem que recibe una puntuación media mayor es el que refleja la creencia de que el éxito en la disciplina es atribuible a la perseverancia y al esfuerzo, con la sentencia “Para tener éxito en matemáticas es fundamental la perseverancia y el esfuerzo”, con puntuación media de 4,71. Por debajo de este valor está la puntuación media obtenida por el ítem asociado a la creencia de que el éxito en la resolución de problemas está asociado al esfuerzo, perseverancia y paciencia, con puntuación media de 4,65. De lado contrario, los ítems que puntúan más bajo en el estudio de la escala de esta categoría (por debajo del valor neutro 3), son los relacionados a la percepción que tienen los estudiantes respecto a la coherencia entre los problemas enseñados en la escuela y los problemas de la vida diaria (2,92), el relacionado a las percepciones que manifiestan frente a las estrategias asociadas en el aprendizaje de las matemáticas, con la sentencia “Las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos” (2,38) y el asociado a la creencia que tienen los estudiantes acerca de la utilización de estrategias sobre la memorización de fórmulas con la sentencia “El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos” con puntuación media de 2,10. La interpretación de estos resultados nos permite inferir que los estudiantes si bien valoran positivamente actitudes de perseverancia, esfuerzo y paciencia para generar conocimiento matemático en sus futuros alumnos; también tienen arraigadas creencias que no contribuyen a la construcción del conocimiento matemático como son la memorización de fórmulas y la resolución de gran cantidad de ejercicios matemáticos.

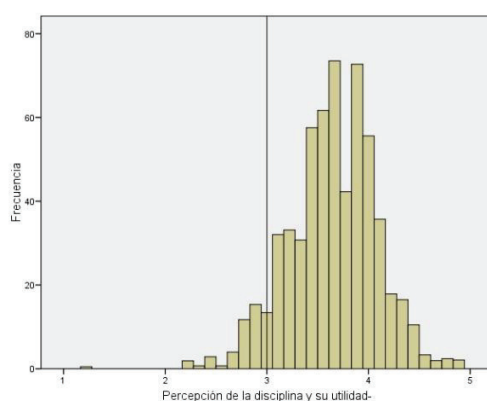


Figura 5.22. Histograma de la puntuación general en la escala percepción de la disciplina y su utilidad

El estudio de esta categoría, en la que se busca determinar la percepción que tienen los futuros maestros de Chile sobre la disciplina y su utilidad se representa en el histograma de la Figura 5.22.

La puntuación media global obtenida en el estudio de la presente escala es de 3.65, con una desviación típica de 0,43. Esto indica que, el comportamiento de la muestra fue bastante homogéneo, y que las actitudes que se generan a partir de esta categoría tienen orientación positiva, con dirección hacia el extremo positivo y con magnitud medio alto, lo que nos permite decir que son moderadamente positivas.

5.3.2. Análisis de Puntuación Media en Escala Creencias sobre la Enseñanza

El estudio de las creencias sobre la enseñanza se realiza a través de las respuestas obtenidas en seis ítems, los que indagan sobre cuándo se debe iniciar el proceso formal de enseñanza de la disciplina; los conocimientos matemáticos que debe tener un profesor de EGB; la incidencia de la actitud del profesor en el rendimiento matemático del estudiante; la importancia de la especialización matemática para enseñarla; la importancia de conocimientos didácticos y disciplinares; y, la importancia de la especialización en el área. Cuatro de los ítems están redactados de forma positiva, es decir que una mayor valoración del ítem señala creencias más positivas hacia la enseñanza y dos de ellos lo está con sentido negativo; en donde una mayor valoración indicaba una creencia más negativa hacia la enseñanza. Como en los otros estudios, las puntuaciones de los ítems redactados en negativo se han cambiado por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro

En la tabla 5.11 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica

Tabla 5.11: *Ítems de la escala creencias hacia la enseñanza, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica*

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Es conveniente que la enseñanza de las matemáticas comience desde la educación parvularia	+	Importancia de iniciar el proceso de enseñanza formal de la disciplina en la educación infantil	4,54	0,99

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Un profesor/a de educación básica debe tener profundos conocimientos matemáticos	+	Importancia de los conocimientos matemáticos que debe tener un profesor de EGB	4,27	0,93
El rendimiento en matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor hacia el estudiante	+	Incidencia de la actitud del profesor en el rendimiento matemático del estudiante	4,20	0,98
Todos los profesores/as de EGB están preparados para enseñar matemáticas, aunque no tengan especialización	-	Calidad de la formación para enseñar la disciplina	3,45	1,29
Para un profesor/a de educación básica, es más importante saber enseñar las matemáticas que poseer conocimientos matemáticos	-	Importancia de conocimientos didácticos y disciplinares;	3,09	1,43
Un profesor/a de educación básica que enseña matemáticas, debe tener una especialización en el área	+	Importancia de la especialización en el área	3,97	1,23
Creencias sobre la enseñanza			3,92	0,56

La Figura 5.23 resume mediante un gráfico radial la puntuación media que se obtiene en el grupo de estudiantes.

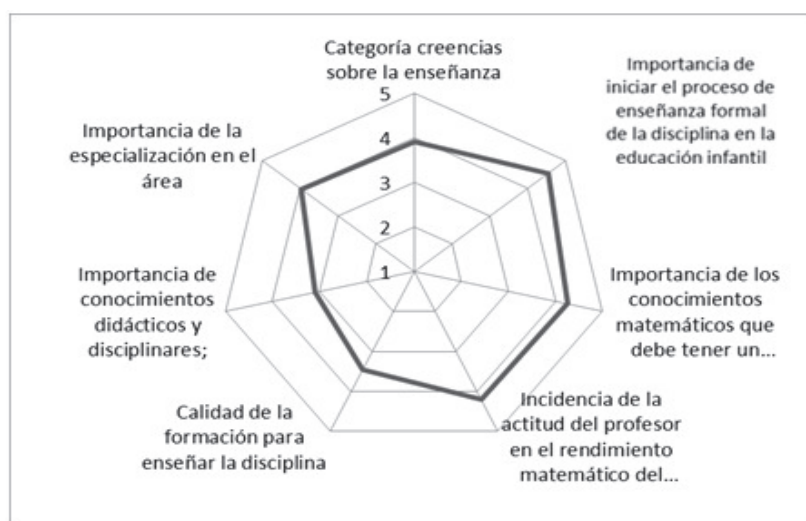


Figura 5.23. Puntuación media obtenida la categoría y en cada uno de los ítems (todos con signo positivo) de la escala creencias sobre la enseñanza

Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.11, todos los ítems puntúan sobre el valor neutro de 3, por lo que se puede concluir que las actitudes detectadas de la escala creencias sobre la enseñanza es positiva. Tres ítems obtienen la puntuación sobre el valor 4. El que obtiene la puntuación media más alta es el asociado a la importancia que asigna el estudiante a iniciar el proceso formal de enseñanza de las matemáticas en la educación parvularia (infantil), con valor de 4,54. Con puntuación media de 4,27 está el ítem que indaga sobre la importancia que asigna el estudiante a los conocimientos matemáticos que debe tener un profesor de EGB y el otro ítem con puntuación sobre 4, es el asociado a la incidencia de la actitud del profesor en el rendimiento matemático del estudiante, con puntuación media de 4,2. Con valoraciones inferior a 4, pero siempre superior al valor neutro 3, están los ítems que indagan sobre la importancia que asignan a la especialización en el área (3,97); calidad de la formación para enseñar la disciplina 3,45 y el ítem que obtiene menor puntuación de todos es el asociado a la importancia que asignan estos estudiantes tanto a los conocimientos didácticos como disciplinares, con puntuación media de 3,09.

La puntuación media para el conjunto de toda la escala es de 3,92, con una desviación típica de 0,56, concluyendo con ello que el comportamiento de la muestra se manifiesta de manera homogénea y que las manifestaciones sobre esta categoría de las actitudes tienen signo positivo, con orientación hacia el extremo positivo y con intensidad o magnitud alta, lo que nos permite decir que son positivas. La Figura 5.24 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

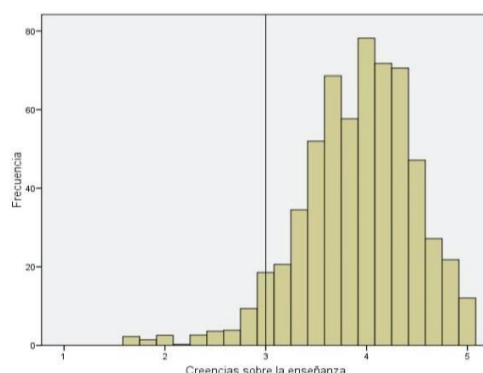


Figura 5.24: Histograma de la puntuación general en la escala creencias sobre la enseñanza obtenida por los estudiantes

5.3.3. Análisis de puntuación media en la escala creencias sobre el aprendizaje

Para estudiar las creencias que muestran los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas, se utilizaron las respuestas de los sujetos en siete ítems. A diferencia del resto de la escala, en el estudio de esta categoría, los estudiantes debían valorar la importancia de diferentes aspectos asociados a la construcción del conocimiento matemático, de 1 a 5, siendo 1 nula importancia y 5 mucha importancia. Los aspectos que debía valorar son: comprensión, memorización, manipulación de material concreto, aplicación de fórmulas, ejercitación, resolución de problemas y uso de nuevas tecnologías. En la tabla 5.12 se puede observar los ítems, las puntuaciones medias obtenidas y la desviación típica

Tabla 5.12: *Ítems de la escala creencias sobre el aprendizaje, puntuación media y desviación típica*

Ítem	Media	D.T.
Comprensión	4,85	0,50
Memorización	3,29	0,97
Manipulación de material concreto	4,42	0,78
Aplicación de fórmulas	4,03	0,97
Ejercitación.	4,79	0,53
Resolución de Problemas	4,76	0,57
Uso de “Nuevas Tecnologías”	4,11	0,93
<i>Creencias sobre el Aprendizaje</i>	4,32	0,43

Según los valores que se reflejan en la tabla 5.12, todos los ítems a excepción del asociado a la memorización puntúan sobre valor 4. El que tiene la puntuación media más alta es el asociado a la comprensión con una media de 4,85. El orden de puntuación de mayor a menor es el siguiente: ejercitación (4,79), resolución de problemas (4,76), manipulación de material concreto (4,42), uso de tecnologías (4,11) y aplicación de fórmulas (4,03). El ítem con la puntuación más baja es el asociado a la memorización con una puntuación media de 3,29. Estos resultados se muestran también en el Gráfico radial de la figura 5.25.

A partir de estos resultados podemos inferir que, pese a que puntúan en primer lugar la comprensión, llama la atención que asignen tan alto valor a la ejercitación, dado que algunos investigadores (ej., Godino y Font. 2003, Godino y Llinares, 2000, Gonzáles-

Ramírez, 2000) le asignan más importancia al razonamiento que a la ejercitación en la construcción del conocimiento matemático. Una explicación plausible al resultado apuntado se relaciona con lo arraigado que tienen en su dominio afectivo la forma en que los estudiantes aprendieron las matemáticas (Llinares. y Krainer, 2006). Lo mismo ocurre con la aplicación de fórmulas, que pese a estar puntuada en sexto lugar de siete elementos a evaluar, su puntuación media es de 4,03

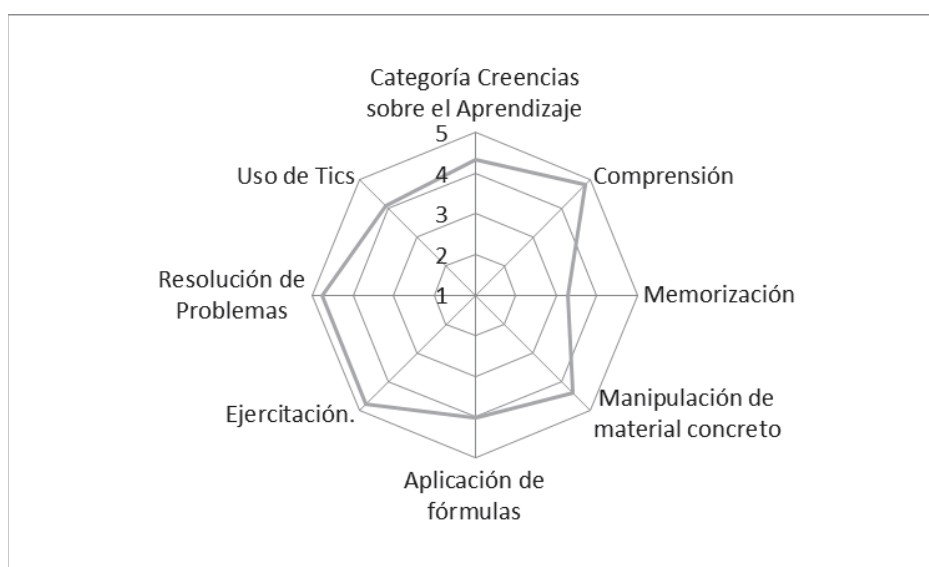


Figura 5.25. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala creencias sobre el aprendizaje

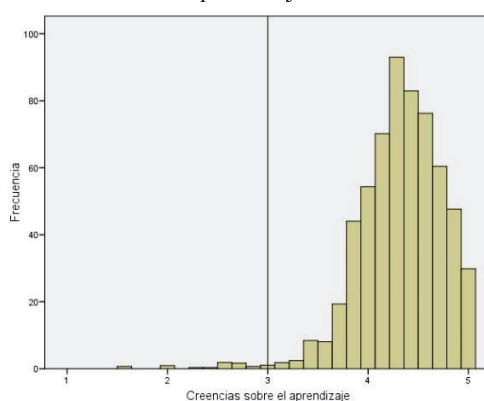


Figura 5.26. Histograma de la puntuación general en la escala creencias sobre el aprendizaje.

La puntuación media para el conjunto de toda la escala de creencias sobre el aprendizaje es de 4,32, con una desviación típica de 0,43, concluyendo con ello que el comportamiento de la muestra se manifestó de manera homogénea, que el estudio de esta categoría presentan

signo positivo, con orientación hacia el extremo positivo y que su magnitud o intensidad se presenta alta, concluyendo que esta categoría de las actitudes se muestra positiva. La Figura 5.26 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

5.3.4. Análisis de puntuación media en la escala de uso de Tics

Para estudiar las creencias que tienen los estudiantes de la muestra acerca del uso de las Tics (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la educación matemática, se utilizaron las respuestas de los sujetos en cinco ítems, los que indagan acerca de la importancia otorgada a la enseñanza de algoritmos, pese al uso de la calculadora; uso de internet en la enseñanza de las matemáticas; utilización de la calculadora como recurso de enseñanza; uso de software como apoyo del aprendizaje matemático y el uso del ordenador como recurso de enseñanza. Dos de los ítems están redactados de forma positiva y tres de ellos lo está con sentido negativo. En estos últimos las valoraciones han sido permutados por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro de 3. En la tabla 5.13 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 5.13: *Ítems de la escala uso de Tics, signo, nombre en escala negativa, puntuación media y desviación típica*

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
No tiene sentido enseñar largos algoritmos para resolver una operación matemática, ya que se pueden hacer con la calculadora	-	Importancia otorgada a la enseñanza de algoritmos, pese al uso de la calculadora	4,00	1,23
Internet se ha convertido en un aliado extremadamente útil de las clases de matemáticas	+	Uso de internet en la enseñanza de las matemáticas	3,25	1,22
Creo que la calculadora es un obstáculo para que los niños aprendan a calcular	-	Utilización de la calculadora como recurso de enseñanza	2,91	1,43
Me interesa buscar “softwares” que apoyen el aprendizaje matemático de mis futuros alumnos	+	Uso de softwares como apoyo del aprendizaje matemático	3,90	1,25

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
El uso del computador en la clase de matemáticas termina siendo un elemento distractor	-	Utilización del ordenador como recurso de enseñanza	3,27	1,36
Uso de Tics			3,46	0,69

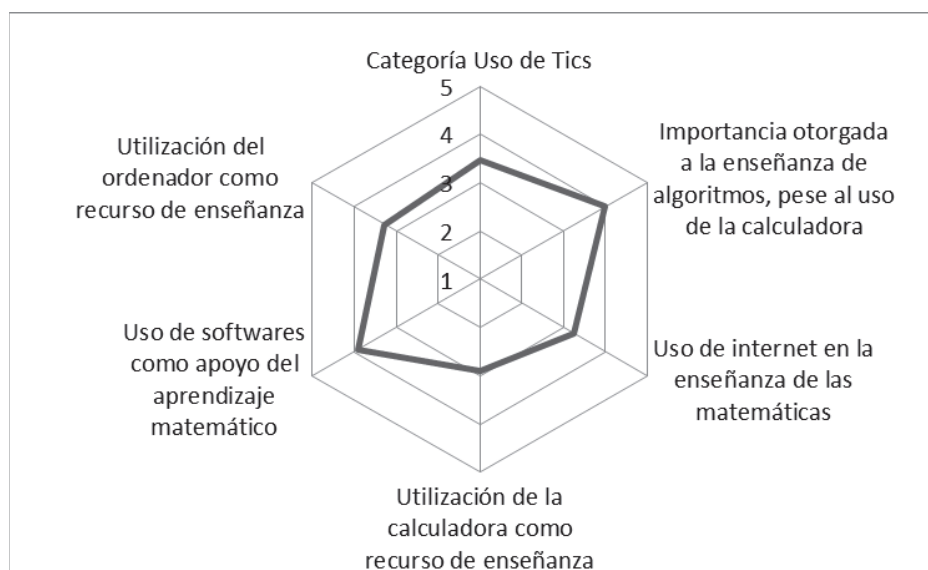


Figura 5.27. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala uso de Tics

Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.13 y en la Figura 5.27, sólo un ítem puntúa sobre 4, el relacionado con la importancia que otorgan los estudiantes a la enseñanza de los algoritmos, pese a la posibilidad de usar calculadora, con la sentencia “No tiene sentido enseñar largos algoritmos para resolver una operación matemática, ya que se pueden hacer con la calculadora” con puntuación media de 4,00. Tres ítems puntúan sobre valor neutro de 3: uso de softwares como apoyo del aprendizaje matemático (3,90); utilización del ordenador como recurso de enseñanza (3,27) y uso de internet en la enseñanza de las matemáticas. De lado contrario, bajo valor neutro de 3, puntúa un solo ítem, el que se relaciona con la utilización de la calculadora como recurso de enseñanza, con la sentencia “Creo que la calculadora es un obstáculo para que los niños aprendan a calcular” valor medio de 2,91. Los resultados, nos permiten inferir que los estudiantes tienen una buena apreciación por la incorporación del ordenador, y softwares educativos. Sin embargo, no valoran positivamente el uso de la calculadora, pese a que como recurso, está más al

alcance de los estudiantes que los ordenadores. Existe literatura (ej., Macías-Ferrer, 2007; Cueli, Gonzalez, Rodríguez, Núñez, y González, 2018) que considera el uso de este elemento un buen recurso para ser usado en los primeros años de escolarización, y como herramienta para comprobar cálculos y evidenciar, las propiedades tanto de la adición como de la multiplicación.

La puntuación media para el conjunto de toda la escala de uso de Tics es de 3,46, con una desviación típica de 0,69, concluyendo con ello que la muestra se manifestó de forma homogénea y que las predisposición hacia el uso de Tics, presentan signo positivo, con orientación hacia el extremo neutral y con magnitud o intensidad mediana, lo que nos permite decir que esta categoría de las actitudes es moderadamente positivas. La Figura 5.28 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes.

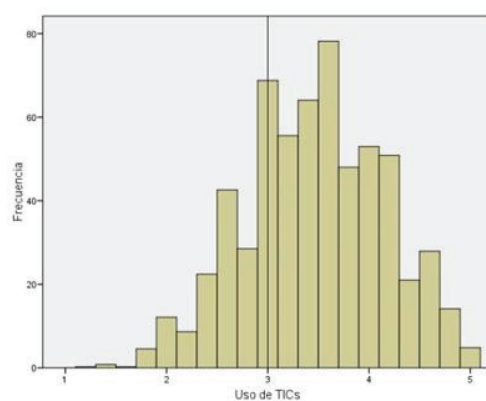


Figura 5.28. Histograma de la puntuación general en la escala uso de Tics obtenida por los estudiantes

5.3.5 Análisis de Puntuación Media en Escala Dimensión Profesional

Para estudiar la dimensión profesional, se utilizaron todas las respuestas de los sujetos obtenidas en los ítems de las escalas percepción de la disciplina y su utilidad; creencias sobre la enseñanza; creencias sobre el aprendizaje y uso de Tics. Al igual que en el estudio de las escalas de cada categoría, hemos invertido los valores de los ítems redactados en negativo. En la Figura 5.29 se muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en la totalidad de los ítems de la dimensión. En la Tabla 5.14 y Figura 5.30 mostramos las escalas estudiadas en la dimensión social y las puntuaciones medias

obtenidas. Incorporamos en la tabla la desviación típica. La información representada en la Figura 5.29 muestra que, hay ítems que obtienen una puntuación media muy alta, cercana al máximo y otros, muy baja, cercana al valor 2. De los 27 ítems de la dimensión, 15 tienen una puntuación media sobre valor 4; 8 entre valor 3,9 y 3.0 y 4 de ellos puntúan entre 2,9 y 2. No hay ningún ítem que puntúe menos que el valor 2. El ítem con puntuación media más alta es el asociado a la valoración que asignan a la comprensión como elemento fundamental en la construcción de conocimiento matemático, de la categoría creencias sobre el aprendizaje. Esto pone de manifiesto que para los estudiantes la comprensión es al elemento que más valor asignan en la construcción del conocimiento. De lado contrario, el ítem que obtiene la puntuación más baja es el asociado a la utilización de estrategias sobre la memorización de fórmulas, con la sentencia “El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos”. Esta valoración contradice la sentencia con la puntuación más alta, debido que pone de relevancia la memorización de fórmulas matemáticas, sobre la comprensión del problema.

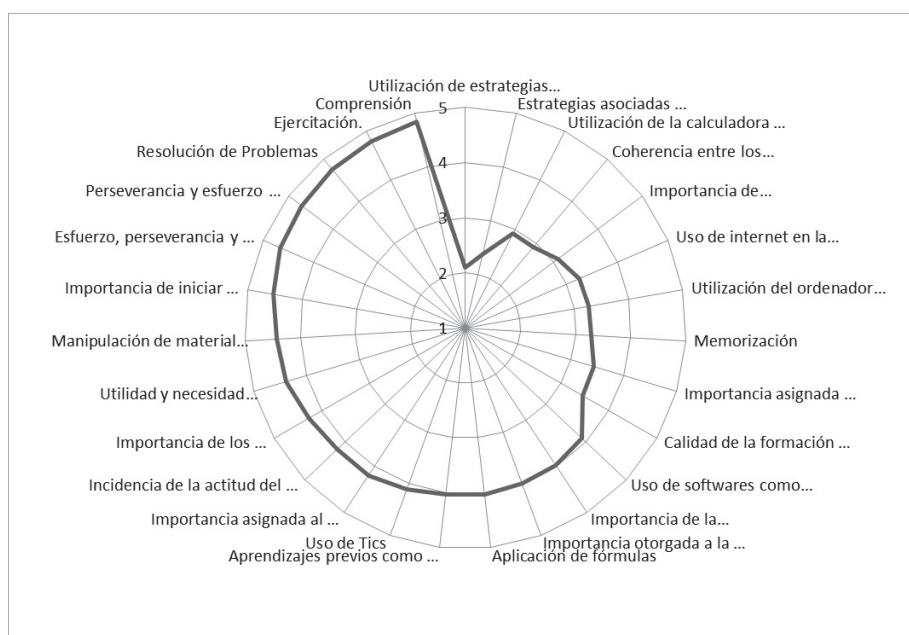


Figura 5.29. Puntuación media obtenida en los ítems de la escala de la dimensión profesional

Respecto al estudio de la dimensión en su conjunto, como se muestra en la Tabla 5.14 y Figura 5.30, tanto las categorías como la dimensión total, puntúan sobre el valor neutro de

3. La categoría que puntúa más alto en esta dimensión es el de creencias del aprendizaje con valor de 4,32 y el que puntúa más bajo es el de uso de Tics con valor de 3,46

Al observar la Figura 5.30, que muestra un gráfico de barras con las puntuaciones medias de las cuatro categorías estudiadas en esta dimensión, vemos que todos los valores medios, están sobre el valor neutral de 3, llegando uno de ellos a superar el valor medio de 4. A partir de estos resultados y siguiendo a Carver y Scheier (1997), en cuanto al signo, dirección y magnitud de las actitudes, podemos inferir que, las creencias hacia el aprendizaje son las que además de tener signo positivo, dirección al extremo positivo del constructo, también son las que se manifiestan con mayor intensidad, por lo que entendemos influirán mayormente en la generación de las s actitudes.

Tabla 5.14: *Escalas de la dimensión profesional, puntuación media y desviación típica*

Categorías de la Dimensión Profesional	Media	D.T.
Percepción de la disciplina y su utilidad	3,65	0,43
Creencias sobre la enseñanza	3,92	0,56
Creencias sobre el Aprendizaje	4,32	0,43
Uso de Tics	3,46	0,69
<i>Dimensión Profesional</i>	<i>3,84</i>	<i>0,33</i>

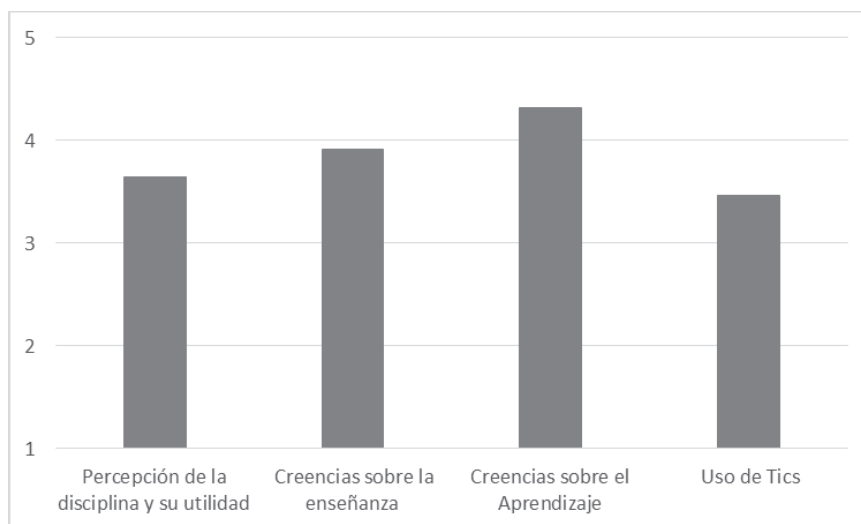


Figura 5.30. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión profesional

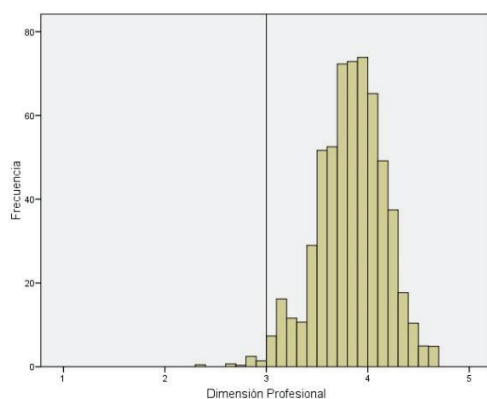


Figura 5.31. Histograma de la puntuación general en la dimensión profesional obtenida por los estudiantes

La puntuación general se muestra en la Figura 5.31, que grafica mediante un histograma las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes. Con una puntuación media, de 3,84 y con una desviación típica de 0,33 podemos decir que las respuestas que los estudiantes dieron en la escala fueron más homogéneas que en el estudio de las otras dimensiones estudiadas y que esta puntuación media es la más alta obtenida por alguna dimensión, por lo que podemos concluir que la categoría entorno profesional en el que se desarrolla el estudiante tienen signo positivo, con orientación al extremo positivo del constructo y con intensidad o magnitud alta, pudiendo concluir que es positiva

5.4. ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN INSTITUCIONAL

Para el análisis de esta dimensión, estudiamos la puntuación media en las escalas de las categorías competencias institucionales; expectativas de aprendizaje y grado de satisfacción. Los ítems de la primera categoría (competencias institucionales) han sido contestados por el total de la muestra. Para dar cumplimiento a los objetivos que nos hemos planteado, los ítems asociados a la categoría expectativas de aprendizaje han sido contestados por los estudiantes que cursan el primer semestre. Los asociados al grado de satisfacción, por quienes cursan su último año de formación.

5.4.1. Análisis de Puntuación Media en Escala Competencia Institucional

Los ítems que se utilizan para estudiar esta categoría de las actitudes son cinco. Estos tienen como objetivo indagar sobre la transversalidad del estudio de las matemáticas; conocimiento matemático asociado a la formación de profesores; calidad profesional asociado al conocimiento matemático; relación dominio matemático y éxito profesional y relación gusto por la disciplina con elección de la profesión.

Uno de los ítems está redactado en positivo y los otros cuatro en negativo, y al igual que en los estudios de las otras categorías, hemos procedido a permutar los valores de los ítems redactado en negativo por su puntuación simétrica, respecto al valor neutro 3. En la Tabla 5.15 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

En la Figura 5.32 se muestra un gráfico radial que representa la valoración media que tiene la categoría competencia institucional y cada uno de los ítems del constructo. Esta información nos permite decir que hay cuatro ítems que puntúan sobre el valor neutral 3, y dos de ellos sobre el valor 4. El ítem que recibe una puntuación media mayor es el que refleja la percepción de transversalidad del estudio de las matemáticas con la sentencia “Las matemáticas las debieran aprender solo quienes tienen intenciones de estudiar carreras como ingeniería, física, arquitectura, etc.”, con puntuación media de 4,45.

Tabla 5.15: *Ítems de la escala competencia institucional, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica*

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Las matemáticas las debieran aprender solo quienes tienen intenciones de estudiar carreras como ingeniería, física, arquitectura, etc.	-	Percepción de transversalidad del estudio de las matemáticas.	4,45	1,10
Elegí esta carrera porque no es necesario saber mucho de matemáticas para tener éxito en ella	-	Creencia de conocimiento matemático asociado a la formación de profesores	4,18	1,26
Seré un excelente profesor/a independientemente si tengo o no	-	Percepción de que la calidad profesional está asociada al	2,40	1,40

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
éxito con las matemáticas		conocimiento matemático		
Dominar las matemáticas me permitirá tener éxito en mi profesión.	+	Creencia de la relación entre dominio matemático y éxito profesional	3,96	1,07
El gusto por las matemáticas me influyó a la hora de escoger la carrera de Educación General Básica	-	Creencia de la relación gusto por la disciplina con la elección de la profesión	3,48	1,49
Competencia institucional			3,70	0,60

Por debajo de este valor está la puntuación media obtenida por el ítem asociado a la creencia de que el conocimiento matemático debe estar asociado a la formación de profesores, con sentencia “elegí esta carrera porque no es necesario saber mucho de matemáticas para tener éxito en ella” y una puntuación media de 4,18. De lado contrario, el ítems que puntúa más bajo en el estudio de la escala de esta categoría (por debajo del valor neutro 3), es el relacionado con la percepción de que la calidad profesional está asociada al conocimiento matemático, con puntuación media de 2,40.

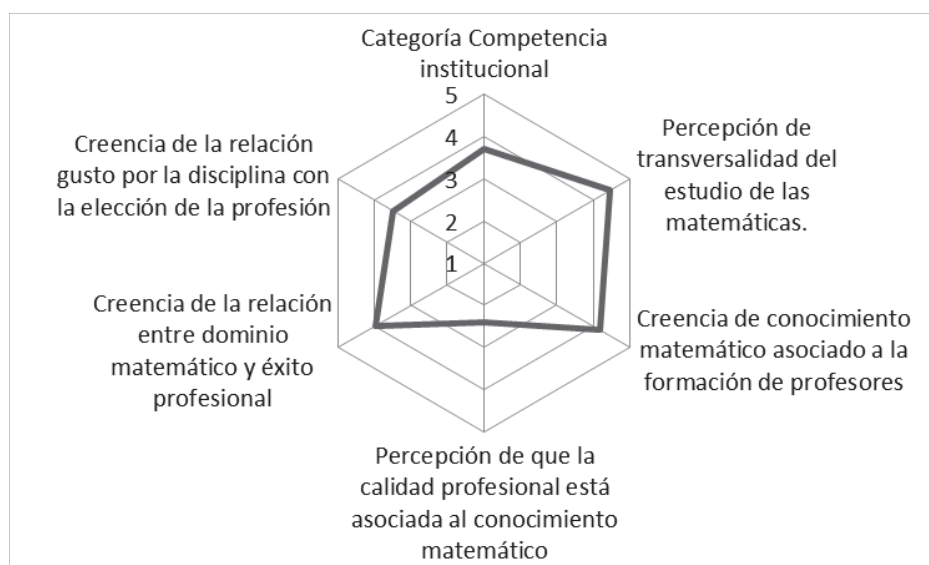


Figura 5.32. Puntuación media obtenida en los ítems (todos en con signo positivo) de la escala competencia institucional

El estudio de esta categoría, que busca determinar la percepción que tienen los futuros maestros de Chile sobre las competencias institucionales se representa en la Figura 5.33.

La puntuación media obtenida por el global de estudiantes en la escala es de 3.70, con una desviación típica de 0,60. Esto indica que, el comportamiento de la muestra fue bastante homogéneo, y que en el global del estudio de la categoría se aprecia una actitud positiva, con dirección cercana al extremo positivo y de magnitud o intensidad alta.

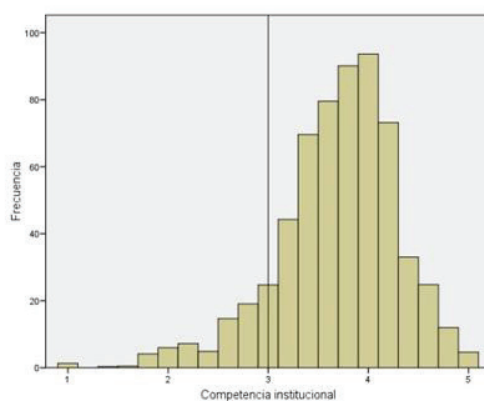


Figura 5.33. Histograma de la puntuación general en la escala competencias institucionales

5.4.2. Análisis de puntuación media en la escala expectativas de aprendizaje

Para el estudio de las expectativas del aprendizaje, los ítems analizados han sido contestados sólo por estudiantes que inician su proceso formativo, es decir que cursan el primer semestre. Se realiza a través de las respuestas obtenidas en seis ítems, los que indagan sobre expectativas de formación matemática; percepción de facilidad de la disciplina; apreciación de pertinencia de las horas de matemáticas a cursar; opción vocacional a la carrera; ausencia de temor para cursar asignaturas matemáticas y pretensiones de finalizar la carrera.

También en este estudio se han permutado los valores obtenidos de los ítems redactados en negativo. La tabla 5.16 muestra la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 5.16: Ítems de la escala de expectativas del aprendizaje, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Sig.	Nombre en escala positiva	Media	D.T.
Tengo muchas expectativas respecto a mi formación en relación con las matemáticas y su enseñanza, durante la carrera	+	Expectativas de formación matemática.	3,78	1,33
Creo que las asignaturas más complicadas que deberé cursar en esta carrera son las matemáticas	-	Percepción de facilidad de la disciplina	3,02	1,42
Considero que la cantidad de asignaturas matemáticas de esta carrera está sobredimensionada con respecto a las otras áreas del conocimiento	-	Apreciación de pertinencia de las horas de matemáticas a cursar	3,65	1,36
Opté por esta carrera profesional por vocación y como primera opción	+	Opción vocacional a la carrera	4,26	1,17
No tengo ningún temor en cursar asignaturas matemáticas durante el desarrollo de la carrera	+	Ausencia de temor para cursar asignaturas matemáticas	3,71	1,40
Pretendo finalizar mis estudios y convertirme en profesor/a de educación general básica	+	Pretensiones de finalizar la carrera	4,71	1,19
Expectativas de Aprendizaje			3,86	0,75

Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.16, todos los ítems puntúan por encima del valor neutro de 3, por lo que se puede concluir que las expectativas detectadas de la escala son positivas, contribuyendo con ello a la generación de actitudes positivas. Dos ítems obtienen puntuación sobre el valor 4. El que obtiene la puntuación media más alta es el asociado a las pretensiones de finalizar sus estudios de pedagogía, con la sentencia “Pretendo finalizar mis estudios y convertirme en profesor/a de educación general básica” con puntuación media de 4,71. Un poco más abajo se puntúa la media del ítem asociado a la opción vocacional de la carrera, con puntuación media de 4,26. De lado contrario, el ítem con la más baja puntuación media es el asociado a la percepción de facilidad de la disciplina con la sentencia “Creo que las asignaturas más complicadas que deberé cursar en esta carrera son las matemáticas” y valor medio de 3,02

La Figura 5.34 resume mediante un gráfico radial la puntuación media que se obtiene en el grupo de estudiantes.

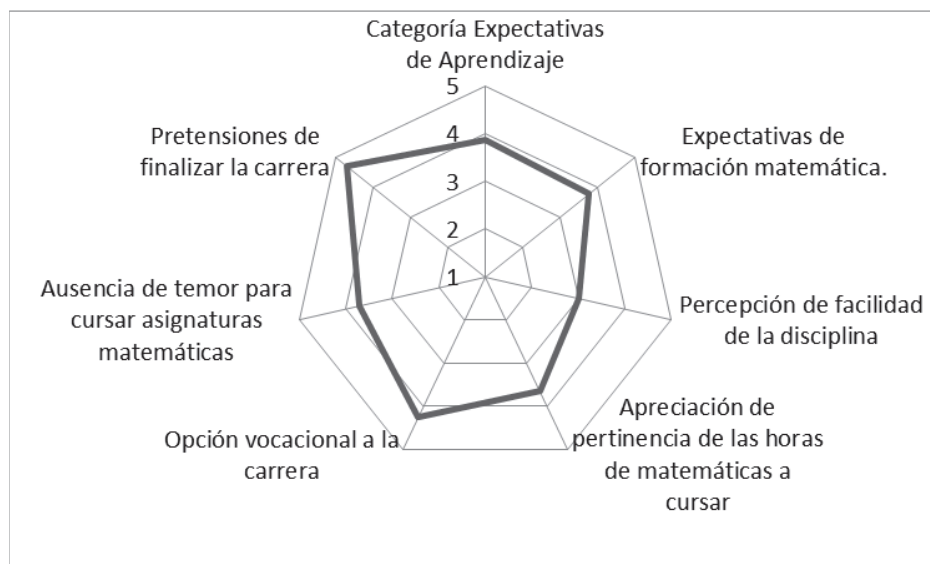


Figura 5.34. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala expectativas de aprendizaje

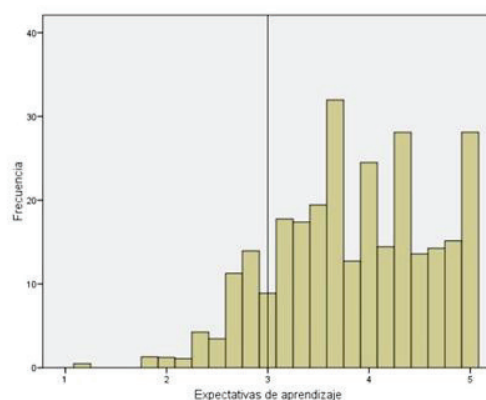


Figura 5.35. Histograma de la puntuación general en la escala expectativas de aprendizaje obtenida por los estudiantes

La puntuación media para el conjunto de toda la escala correspondiente a expectativas de aprendizaje es de 3,86, con una desviación típica de 0,75, concluyendo con ello que el comportamiento de la muestra se manifestó de manera homogénea y que las actitudes que se desprenden de las expectativas que tienen los futuros profesores de EGB de Chile sobre

los aprendizajes a recibir son positivas, con dirección hacia el extremo positivo y de magnitud o intensidad alta. La Figura 5.35 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes, en el presente estudio.

5.4.3. Análisis de Puntuación Media en Escala Grado de Satisfacción

Los ítems correspondientes y analizados para el estudio del grado de satisfacción, han sido respondidos sólo por estudiantes que finalizan su proceso formativo, es decir que cursan el último semestre. Esta parte de la escala consta de seis ítems, los que indagan sobre cumplimiento de expectativas; sensación de confianza para enseñar matemáticas; percepción de capacidad para enseñar matemáticas; sensación de haber aprendido lo suficiente para enseñar matemáticas; valoración positiva de la disciplina y percepción mejorada de la disciplina.

Tabla 5.17: Ítems de la escala grado de satisfacción, puntuación media y desviación típica

Ítem			Media	D.T.
Se cumplieron mis expectativas respecto a mi formación en relación a las matemáticas y su enseñanza.	+	Cumplimiento de expectativas	3,09	1,27
Creo que me sentiré cómodo y confiado enseñando matemáticas.	+	Sensación de confianza para enseñar matemáticas	3,56	1,20
Me siento capacitado para enseñar matemáticas	+	Percepción de capacidad para enseñar matemáticas	3,56	1,19
Ahora, valoro de forma más positiva la importancia de las matemáticas que antes	+	Valoración positiva de la disciplina	4,06	1,08
Creo que no he aprendido suficiente sobre la enseñanza de las matemáticas	-	Sensación de haber aprendido lo suficiente para enseñar matemáticas	2,83	1,34
En estos años de estudios, ha mejorado mi percepción sobre las matemáticas	+	Percepción mejorada de la disciplina	3,79	1,27
Grado de Satisfacción			3,48	0,75

Las puntuaciones de los ítems redactados en negativo han sido permutadas por su puntuación simétrica. En la tabla 5.17 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, las

puntuaciones medias obtenidas tras el cambio de signo en cada ítem y la desviación típica. La figura 5.36 muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias de la escala de grado de satisfacción.

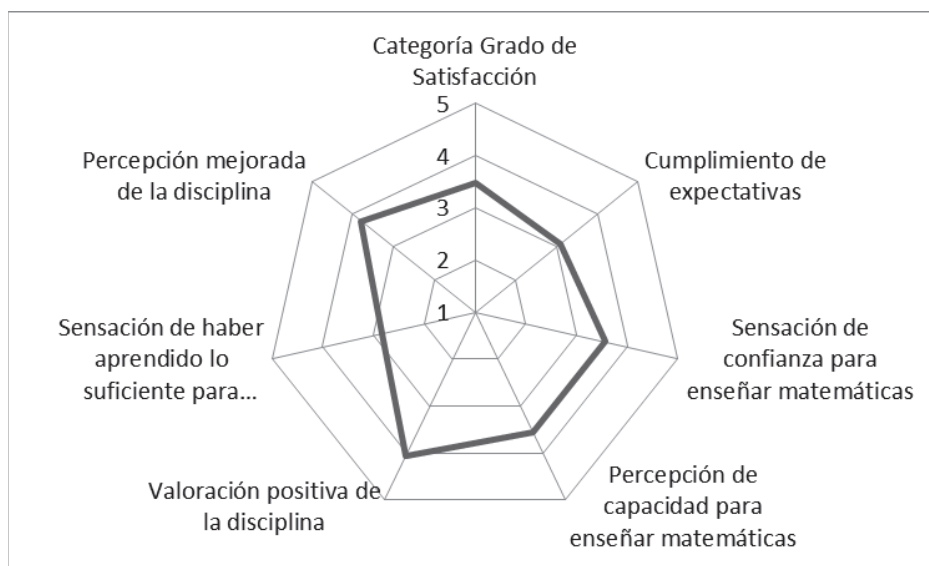


Figura 5.36. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala grado de satisfacción

Según los valores que se reflejan en la Tabla 5.17, cinco ítems puntúan sobre el valor neutro de 3, por lo que se puede concluir que el grado de satisfacción detectado de la escala es positivo. El único ítem que obtiene puntuación sobre el valor 4 y con la media más alta de la escala es el asociado a la valoración positiva que el estudiante hace de la disciplina al finalizar su proceso formativo, con la sentencia “Ahora, valoro de forma más positiva la importancia de las matemáticas que antes” y puntuación media de 4,06. Al otro extremo, el ítem con la puntuación más baja es el asociado a la sensación que sienten los estudiantes de haber aprendido lo suficiente para enseñar matemáticas, con sentencia “Creo que no he aprendido suficiente sobre la enseñanza de las matemáticas” y puntuación media de 2,83. El resto de los ítems está sobre el valor neutro de 3 y por debajo de valor 4.

La Figura 5.37 grafica mediante un histograma las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes. La puntuación media para el conjunto de toda la escala grado de satisfacción es de 3,48, con una desviación típica de 0,75, concluyendo con ello que el comportamiento de la muestra es homogéneo y que la categoría grado de satisfacción que

sienten los estudiantes con la formación recibida es moderadamente positivo con dirección al extremo neutral y de magnitud o intensidad media alta.

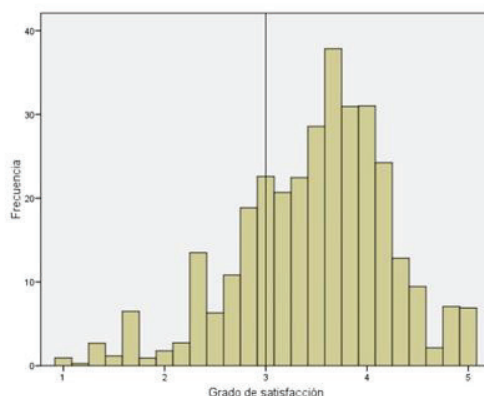


Figura 5.37. Histograma de la puntuación general en la escala grado de satisfacción obtenida por los estudiantes

5.4.4. Análisis de Puntuación Media en Escala Dimensión Institucional

Para estudiar la dimensión institucional, se utilizaron todas las respuestas de los sujetos obtenidas en los ítems de las escalas competencia institucional; expectativas de aprendizaje y grado de satisfacción. Al igual que en el estudio de las escalas de las categorías, hemos invertido los valores de los ítems redactados en negativo. En la Figura 5.38 se muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en la totalidad de los ítems de la dimensión. En la Tabla 5.18 y mostramos las escalas estudiadas en la dimensión social, las puntuaciones medias obtenidas. En la tabla incorporamos la desviación típica.

Tabla 5.18: Escalas de la dimensión institucional, puntuación media y desviación típica

Categorías de la Dimensión Institucional	Media	D.T.
Competencias institucionales	3,70	0,60
Expectativas de aprendizaje	3,86	0,75
Grado de satisfacción	3,48	0,75
<i>Dimensión Institucional</i>	3,58	0,63

La información representada en la Figura 5.38 muestra que, de los 17 ítems estudiados, hay cinco que puntúan sobre valor 4. El ítem que puntúa más alto es el relacionado con las pretensiones de los estudiantes por finalizar la carrera, de la dimensión expectativas y con sentencia “Pretendo finalizar mis estudios y convertirme en profesor/a de educación

general básica”, con puntuación media de 4,71. Le siguen los relacionados con la percepción de transversalidad del estudio de las matemáticas, de la dimensión competencias institucionales (4,45); opción vocacional de la carrera (4,26); creencia de conocimiento matemático asociado a la formación de profesores (4,18) y valoración positiva de la disciplina (4,06). De lado contrario, hay dos ítems que puntúan por debajo del valor neutral (3): el asociado a la percepción de que la calidad profesional está asociada al conocimiento matemático, con sentencia “Seré un excelente profesor/a independientemente si tengo o no éxito con las matemáticas”, con puntuación media de 2,40 y el asociado a la sensación que tienen los estudiantes de haber aprendido lo suficiente para enseñar matemáticas, con sentencia “Creo que he aprendido suficiente sobre la enseñanza de las matemáticas” con puntuación media de 2,83. El resto de los ítems puntúan entre 3,02 y 3,96.

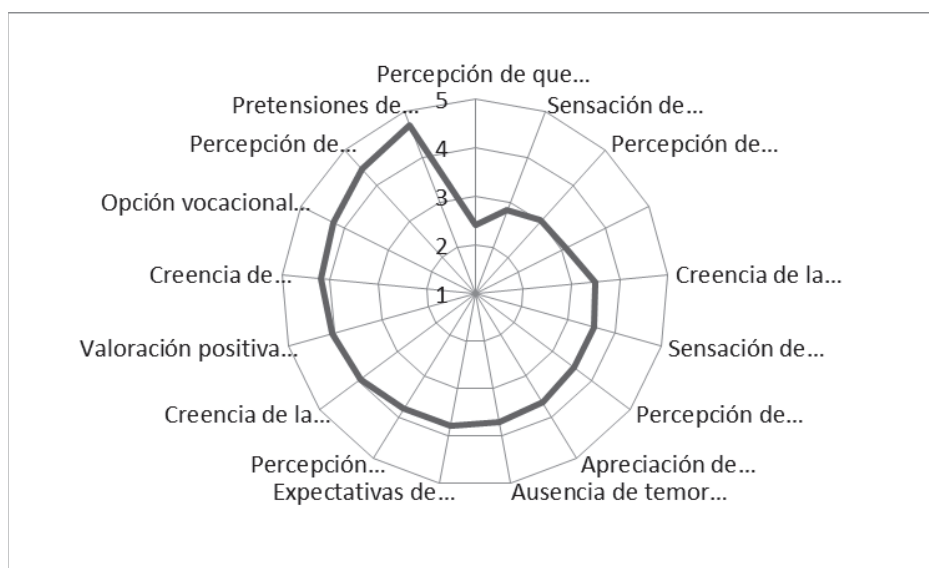


Figura 5.38. Puntuación media obtenida en los ítems de la escala de la dimensión institucional

Respecto al estudio de las tres categorías, como se muestra en la Tabla 5.18 y en la Figura 5.39, la escala que puntúa más alto es la de expectativas de aprendizaje, con 3,86 de puntuación media; le sigue la escala de competencias institucionales, con 3,70 de media y la escala con la puntuación media más baja es la de grado de satisfacción, con 3,48.

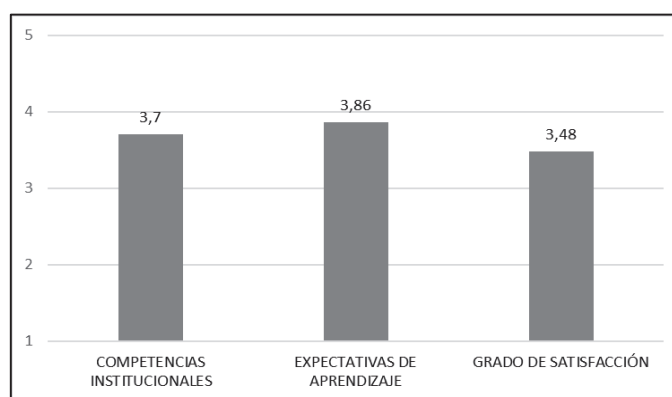


Figura 5.39. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión institucional

A partir de estos resultados y siguiendo a Carver y Scheier (1997), en cuanto al signo, dirección y magnitud de las actitudes, podemos inferir que, en estos estudiantes, las expectativas que manifiestan hacia el aprendizaje, es mayor que el grado de satisfacción que sienten por la formación recibida. Entre ambos valores se ubica la puntuación media de la categoría competencias institucionales. Al observar la Figura 5.39, que muestra un gráfico de barras con las puntuaciones medias de las categorías de la dimensión institucional, vemos que las tres medias están sobre el valor neutral de 3, lo que nos permite afirmar que, en cuanto al signo actitudinal, estas son positivas y respecto a la magnitud, vemos que en las tres escalas se manifiestan moderadamente altas; siendo más intensas en la escala de expectativas de aprendizaje, y menos intensa en la de grado de satisfacción. En cuanto a la dirección, vemos que las escalas de las expectativas hacia el aprendizaje y de la competencia institucional están más cercanas al valor 4, reconociendo con ello que hay mayor acercamiento al extremo positivo que el neutral. La escala grado de satisfacción, por el contrario, está más cercana al extremo neutral.

La puntuación general se muestra en la Figura 5.40, que grafica mediante un histograma las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes. Con una puntuación media, de 3,58 y con una desviación típica de 0,63 podemos decir que la muestra se comportó de manera homogénea y que, en el global la dimensión, institucional tiene signo positivo, dirección hacia el extremo positivo y con magnitud “media alta” por encima del valor neutro de 3, lo que indica que se asociará a unas actitudes moderadamente positivas.

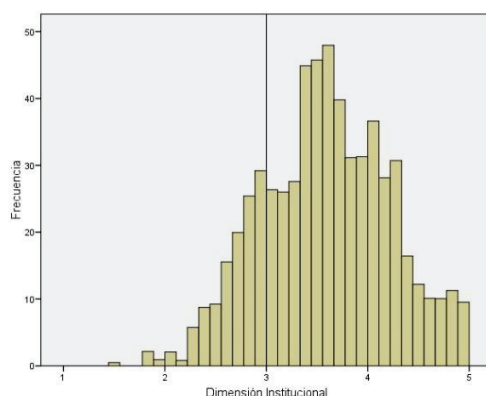


Figura 5.40. Histograma de la puntuación general en la dimensión institucional obtenida por los estudiantes

5.4.5. Análisis de Puntuación Media en el Total Escala Actitudes Hacia Las Matemáticas

Para estudiar las actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los profesores en formación de EGB de Chile, se utilizaron las respuestas de los sujetos obtenidas en todos los ítems de las escalas EAFP 1 y EAFP2, distribuidos en cuatro dimensiones y catorce categorías. En la Figura 5.41 se muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en los 80 ítems de la escala (la escala consta de setenta y cuatro ítems, seis de ellos se duplican, originando las escalas EAFP1 y EAFP2). LA figura 5.42 muestra la misma información con las medias ordenadas de menor a mayor, con la finalidad de identificar la espiral que permite visualizar la progresión de las medias, en donde sólo diez de ellas puntúan bajo el valor neutro de 3.

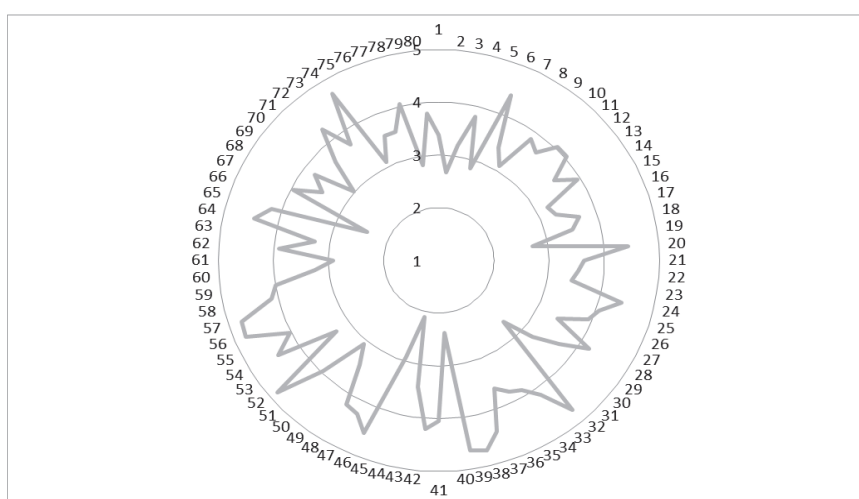


Figura 5.41. Puntuación media obtenida en los 74 ítems de la escala EAFP

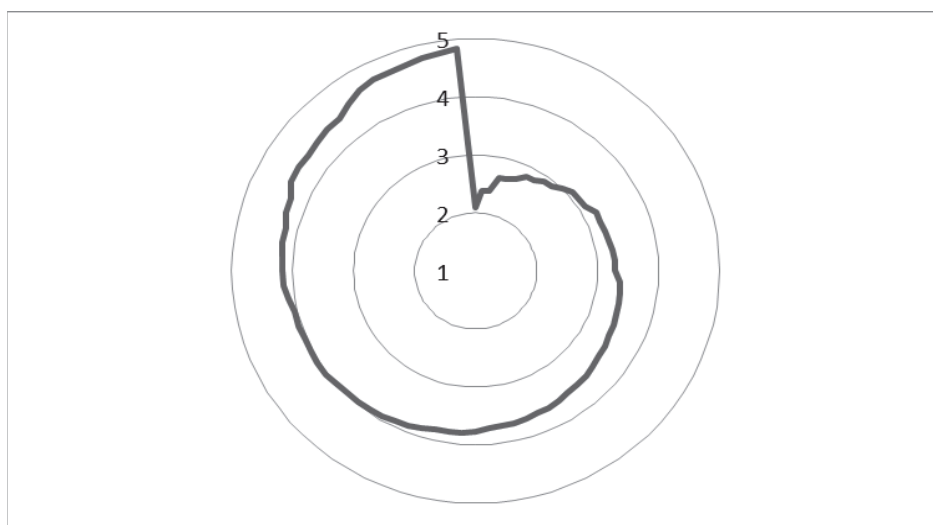


Figura 5.42. Puntuación media obtenida en los 74 ítems de la escala EAFP, ordenadas de menor a mayor

La información representada en la Figura 5.42 muestra que, de los ochenta ítems estudiados, hay veintinueve que puntúan sobre el valor 4. El ítem que puntúa más alto pertenece a la dimensión profesional y a la categoría creencias sobre el aprendizaje, asociado a la importancia que asigna el individuo a la comprensión en la construcción del conocimiento matemático, con puntuación media de 4,85. De lado contrario, el ítem que puntúa más bajo, pertenece a la dimensión profesional y a la categoría percepción de la disciplina y su utilidad, asociado a la utilización de estrategias sobre la memorización de fórmulas, con puntuación media de 2,1.

En la Tabla 5.19 y la Figura 5.43 mostramos las puntuaciones medias obtenidas en las escalas de cada una de las dimensiones que configuran la escala EAFP y la puntuación media del constructo actitud. En la tabla incorporamos la desviación típica.

Tabla 5.19: *Escala EAPF1 y EAPF2, dimensiones, puntuación media y desviación típica*

Dimensiones Escala EAPF1 y EAPF2	Media	D.T.
Personal	3,47	0,75
Social	3,80	0,47
Profesional	3,84	0,33
Institucional	3,58	0,63
<i>Escala EAPF1 y EAPF2</i>	3,68	0,43

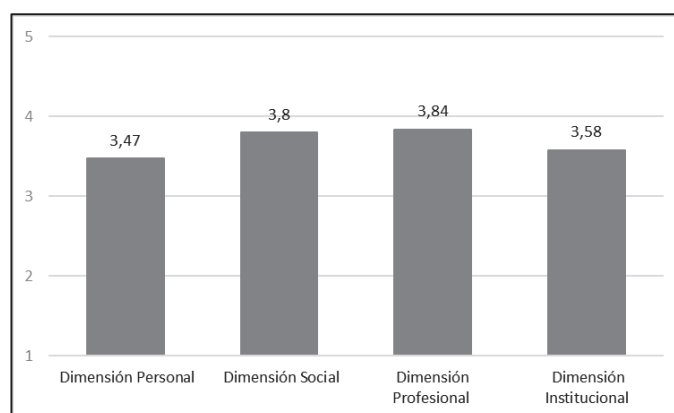


Figura 5.43. Puntuación media obtenida en cada dimensión en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas

Respecto al estudio de las cuatro dimensiones, la escala que puntúa más alto es la de dimensión profesional con 3,84 de puntuación media; le sigue dimensión social con puntuación media de 3,80. A continuación se ubica la dimensión institucional con 3,58 de puntuación media y la escala con la puntuación media más baja es la de dimensión personal, 3,47.

En relación con el signo, dirección y magnitud (Carver y Scheier, 1997), la dimensión profesional y social se presentan con signo positivo, dirección cercana al extremo positivo (valor 4) y de intensidad alta, lo que indica que generarían una actitud positiva. Al comparar estas dos dimensiones, la dimensión profesional, se presentan algo más intensas que las de la dimensión social.

Las dimensiones personal e institucional se presentan con signo positivo y de intensidad media alta. La dimensión institucional presenta dirección cercana al extremo positivo (valor 4) y la dimensión personal dirección cercana al extremo neutral (valor 3), lo que generaría actitudes moderadamente positivas.

La puntuación general se muestra en la Figura 5.44, que grafica mediante un histograma las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes. Con una puntuación media, de 3,68 y con una desviación típica de 0,63 podemos decir que la muestra se comportó de manera homogénea y que, en el global del estudio, las actitudes que manifiestan los profesores en formación de educación básica de Chile tienen signo positivo, con dirección hacia el

extremo positivo y con magnitud “media alta” por encima del valor neutro de 3, son moderadamente positivas.

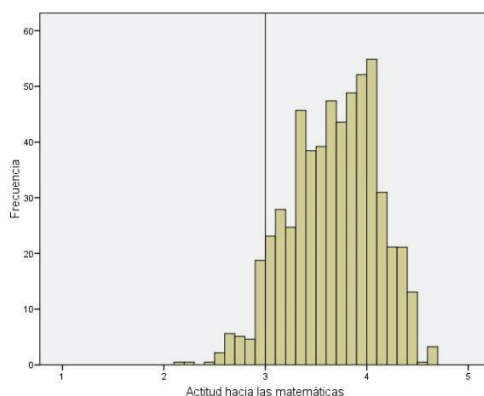


Figura 5.44. Histograma de la puntuación general en el estudio de Actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los futuros profesores de educación básica de Chile.

5.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para comprender los resultados obtenidos, acudimos a los aspectos que nos dieron luces de cómo tratar el afecto en el Marco Teórico de la presente tesis. Al aceptar al dominio afectivo como un sistema en que sus descriptores actúan de manera dependiente, aceptamos también que en la generación de actitudes, las creencias, valores y emociones juegan un rol preponderante. Fishbein y Ajzen (1975), señalan que existen creencias de tipo descriptivas, inferenciales e informativas. Las primeras se relacionarían con los elementos estudiados en la dimensión personal (motivación, autoconfianza y ansiedad), en cambio las inferenciales e informativas, se relacionarían con las categorías estudiadas en las dimensiones social, profesional e institucional. Del estudio general, desprendemos que habría mayor influencia positiva de las creencias inferenciales e informativas que de las descriptivas, dado que la media obtenida en las dimensión social (3,8), profesional (3,84) e institucional (3,58), son más altas que la obtenida en la dimensión personal (3,47). Con ello inferimos que aquellos sucesos desprendidos del aprendizaje y de informaciones procedentes del exterior del individuo (aspectos elementales de las creencias inferenciales e informativas), explicarían que las dimensiones social, profesional e institucional, puntúan de manera más positiva en los estudiantes participantes de esta investigación. De manera contraria, las concepciones (de naturaleza más objetiva) estarían incidiendo en los aspectos personales de la actitud

(motivación, autoestima y ansiedad), lo que nos permitiría interpretar por qué la dimensión personal estaría puntuando más bajo. Por ejemplo, la percepción de facilidad y sencillez con puntuación media de 3,21 se podría asociar a la idea de que las matemáticas son difíciles y basadas en muchas reglas (Bermejo, 1996) y la sensación de incapacidad de resolver problemas matemáticos, con puntuación media de 2,72, con la idea de que los problemas matemáticos son una secuencia innecesaria de ejercicios (Barrantes, 2008). Estos elementos permiten alertarnos sobre el riesgo de que los estudiantes estén estudiando las matemáticas de manera pasiva (Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000), y con ello, generen nuevas creencias, valoraciones y emociones, que no contribuirían a la generación de actitudes del todo positivas. Es evidente que los estudiantes participantes del estudio, al igual que en otros estudios similares (Flores, 1998; Gámez, Moreno y Gil, 2003; Hidalgo, Maroto y Palacios, 2015), no llegan a cursar sus estudios universitarios con las mentes limpias, traen consigo un bagaje cognitivo, influenciado fuertemente por los afectos desarrollados en su trayecto formativo previo. Esta condición, además de explicar nuestra preocupación acerca de la manera en que los estudiantes construyen conocimiento matemático, abriría nuevas proyecciones de nuestro estudio, con el fin, por una parte, de detectar las características de dicho bagaje cognitivo, y por otro, como la posibilidad de identificar las concepciones y creencias de los futuros maestros, con la finalidad de comprender las actitudes que llegan a manifestar hacia las matemáticas (Dodera, Burrioni, Lázaro y Piacentini, 2008) y de mejorar los planes de formación que cada universidad lleve a cabo (Zapata, Blanco y Contreras, 2008).

Otro de los descriptores del afecto que permiten comprender los resultados obtenidos, son los valores, los que inciden en las actitudes personales cuando los individuos, que tienden a valorizar todo tipo de cosas y eventos, entre ellos las experiencias matemáticas. En sus historias de vida, han tenido innumerables oportunidades de valorar tanto positiva como negativamente sus experiencias matemáticas y al evocarlas en el contexto de este estudio, también han evocado su valoración original, reafirmando el valor asignado a dicha experiencia (Bloomm, 1984). Al revisar los resultados al alero de los valores, observamos que aquellos ítems, asociados a los valores de la educación matemática de Bishop (1999), contribuyen positivamente en las puntuaciones obtenidas. Por ejemplo, el valor del *disfrute* asociado a los ítems de agrado por la disciplina y sensación de disfrute por el tiempo

dedicado al estudio de la disciplina, puntúan con 3,4 y 3,58 respectivamente; el valor de *persistencia* relacionado con los ítems de persistencia en la resolución de problemas complicados (3,84); dedicación de tiempo de trabajo a la disciplina (3,7); asunción de tareas (4,04); perseverancia en la resolución de problemas (3,95), todos con puntuación por sobre la media; y el valor *apertura de espíritu* que relacionamos con apreciación de problemas como desafíos, con 4,04, ponen de manifiesto, en el caso de estos valores, inciden positivamente en la generación de actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes participantes del estudio. Sin embargo, habría que poner énfasis en la necesidad de desarrollar en clases de matemáticas los valores afectivos caracterológicos, que inciden en la autoestima positiva (Agustín, 1997). Para nuestra escala de autoconfianza (que recoge elementos de los valores afectivos caracterológicos, la media obtenida es 3,37, una de las más bajas, lo que pone de manifiesto la necesidad de, como señalan Bishop (1988b) y Gomez-Chacón (2005), fomentarlos en clases de matemáticas, con la finalidad de desarrollar de manera integral actitudes positivas hacia las matemáticas.

Otro de los descriptores que contribuyen en la interpretación de estos resultados son las emociones, ya que en palabras de Hannula (2006), Op't Eyde, De Corte, y Verschaffel (2006), estas se constituyen por la interacción dinámica de tres procesos, fisiológicos, (regulación del cuerpo), subjetiva (regulan comportamiento) y expresivos (regulan coordinación social). Así las actitudes que se estudian desde las distintas dimensiones establecidas para este estudio, estarán irremediablemente condicionada por el tipo de emoción que manifieste el individuo al momento de ejecutar tareas matemáticas. En este sentido, la emoción más relacionada con la actitud medida en este trabajo es la ansiedad, que para Pekrun, Frenzel, Barchfeld y Perry (2011) y Goldin (2014), sería un ejemplo de emoción negativa, y razón por la cual hemos decidido estudiar la ausencia de ansiedad, y en cuya escala se ha obtenido una media de 3,29, la más baja de todo el estudio. Sin embargo, estas emociones, no solo estarán asociadas a la ansiedad (o carencia de ella), también incidirán en la motivación (por ejemplo a la cantidad de tiempo asignada a la tarea matemática) y la autoconfianza del ejecutor de la tarea matemática (tanto la interrupción y activación de arousal, como el tipo de atribución que desarrolle el individuo (interna o externa) son los aspectos que permiten explicar los resultados obtenidos en esta escala. En este mismo sentido, Gerrero, Blanco y Castro (2001) hablan de emociones académicas, las

que adoptarían una fuerte influencia en la aparición de actitudes relacionadas con las categorías de motivación y autoconfianza (estudiados en el presente trabajo).

Los resultados obtenidos en la escala ausencia de ansiedad (3,29), pese a que pueden ser considerados moderadamente positivos, son los más bajos de todas las escalas estudiadas. Estos resultados los interpretamos desde la perspectiva de Borrachero, Costillo, Brígido y Bermejo (2011) y Costillo, Brígido, Bermejo, Conde y Mellado (2010). Estos investigadores consideran que el tipo de emociones que experimenten los estudiantes universitarios frente a la tarea matemática, va a depender de la titulación a la que pertenezcan. Quienes estudian carreras de carácter científico, sus emociones asociadas con la tarea académica serán más positivas que si fueran de carácter humanista. En este sentido, las emociones que incidirán en las actitudes hacia las matemáticas de los profesores en formación de Chile estarían siendo influenciadas por la titulación a la que pertenezcan.

Respecto a la revisión de la literatura sobre las actitudes, hay prolífica información asociada a estudios en este ámbito que nos permiten hacer una mejor interpretación de los resultados obtenidos. En este sentido, las actitudes manifestadas por los participantes de nuestra investigación podrían ser remontadas en la infancia (Morriset y Vinsonhaler, 1965), con ello la posibilidad de ser positivas o negativas, a depender de las experiencias vivenciadas en los primeros años de escolarización. Así, la generación de actitudes hacia las matemáticas, irán apareciendo, modelando y generando a lo largo de los doce años de escolarización, siendo los niveles intermedios (4° a 6°), los más influyentes (Aiken, 1970). McLeod (1989b), sostiene que, si los estudiantes son enfrentados a problemas matemáticos desafiantes y factibles de resolver desde temprana edad, llegarán a desarrollar actitudes como la curiosidad y entusiasmo a la hora de enfrentarse a la disciplina. En parte podemos entender nuestros resultados asociados a la categoría dominio matemático condicionado a género, cómo los más altos, en parte a posibles experiencias positivas determinadas durante su escolarización. Así mismo, González (2000) en su estudio sostiene que las personas que no alcanzan los conocimientos matemáticos mínimos las consideran aburridas y difíciles, aspectos estrechamente ligados con la motivación y el autoconcepto, este último con una puntuación media de 3,37, uno de los más bajos de nuestro estudio. Otra interpretación plausible con los bajos puntajes obtenidos puede relacionarse con que las actitudes y el proceso educativo se relacionan bidireccionalmente (Mato y De la Torre, 2010). Así las

actitudes influyen en el proceso de aprendizaje, y éste en las actitudes. Evidencias encontradas en la prueba diagnóstica Inicia, indica que los resultados en el ámbito de la educación matemática de los futuros profesores de Chile, estaría por debajo de los estándares mínimos de competencias docentes esperados para profesionales que ejercerán la docencia. De esta manera, ambos resultados podrían dar pie a una proyección de este estudio, con la finalidad de correlacionar ambas evidencias, y que permitan poner de manifiesto esta bidireccionalidad. Otros estudios que también relacionan actitudes y rendimiento académico los encontramos en Cueto, Andrade y León (2003); Cárdenas (2008), Muñoz, Cantero y Mato (2008). Uno de ellos, pone su atención en que la calidad de las actitudes, y por ende la calidad del aprendizaje no sólo va a depender del docente, también lo será el centro educativo y el clima psicosocial de la clase en que se desarrollan los conocimientos matemáticos (Haladyna, Shaughnessy y Shaughnessy (1983). Estos aspectos permiten interpretar por qué en la dimensión profesional la categoría *expectativa de aprendizaje* (3,86) es más alta que la categoría *grado de satisfacción* (3,48). Dichos resultados permiten inferir que la calidad del aprendizaje recibido estuvo por debajo de las expectativas del estudiante y que por consiguiente la valoración que hacen de la formación recibida no sería favorable.

Al igual que en los resultados de Auzmendi (1991), nuestros resultados ponen de manifiesto que si bien la literatura es explícita en sostener que las actitudes tienden a ser negativas, la realidad muestra que si bien, lo son, estas no se manifiestan en intensidad alta, en otras palabras son moderadamente positivas. Montero, Pedroza, Astiz y Vilanova (2015), son claros en señalar que medir las actitudes al ingresar al sistema universitario, permite tomar remediales acertadas y eficientes, A diferencia de los resultados obtenidos por Cárdenas (2008), también con estudiantes chilenos, los resultados obtenidos muestran que ningún estrato muestra sentir fobia por la asignatura, por el contrario, los resultados de nuestro estudio indican cierta tendencia positiva, mostrando un promisorio futuro en la formación de docentes. Nuestros resultados están en sintonía con los obtenidos por Estrada (2002), que mostró que los futuros maestros españoles presentaban una ligera tendencia positiva, en su trabajo, la autora, pone de relieve la calidad de la enseñanza como un elemento a considerar en la generación de actitudes positivas. En esta misma línea, pero años antes, Turégano (1985), mostró que una actitud negativa del 92% de los estudiantes de

magisterio, logra revertirse a un 46% mediante la aplicación de metodologías específicas. En la actualidad hay autores que nombran este tipo de intervención como resiliencia matemática, y ya existen trabajos en esa dirección (Mota, Oliveira y Henriques, 2016; Bstamante, 2015; Rodriguez, M. y Holguin, J., 2018).

**CAPÍTULO SEXTO: ANÁLISIS COMPARATIVO
SEGÚN VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS Y
DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

6.0 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo y con la finalidad de abordar los Objetivos Generales 2 y 4, y sus respectivas Acciones Específicas hacemos un estudio comparativo identificando las diferencias que han de manifestarse respecto a las actitudes que presentan hacia las matemáticas los futuros profesores de educación básica (primaria) en función de diferentes variables sociodemográficas. Iniciamos el capítulo con el estudio del comportamiento de la muestra según semestre, en que comparamos cada una de las dimensiones de la actitud que hemos establecido (personal, social, profesional e institucional), y sus respectivas categorías en los estudiantes que cursan su primer y último año de formación. Repetimos a continuación esta metodología, comparando las diferencias que pudieran existir de acuerdo con la variable género (hombre – mujer) del estudiante; el tipo de educación secundaria que hayan cursado (procedencia escolar); nivel educativo de los padres; nivel socio económico al que pertenecen y finalizamos con las comparativas de acuerdo con el tipo de universidad que asisten (públicas o privadas).

En este estudio comparativo mostramos una tabla y un gráfico radial que muestra las puntuaciones medias obtenidas en cada dimensión. Además, en las tablas incorporamos los p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias, información que nos permite establecer si existen o no diferencias significativas en estas comparaciones.

Finalizamos el capítulo con una síntesis en que se expone una tabla resumen que identifica las categorías y/o dimensiones en que se hallaron diferencias significativas.

6.1 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN SEMESTRE

En el presente apartado comparamos el comportamiento de la parte de la muestra formada por los estudiantes que cursan el primer año de formación con la parte formada con los que finalizan su proceso (cuarto o quinto año) formativo. Para ello, hemos considerado la variable semestre, en la que analizamos las puntuaciones medias obtenidas por conglomerado (primer y último año) en cada uno de las categorías de cada dimensión. Finalizamos el apartado con el estudio de las dimensiones en su conjunto con el propósito

de estudiar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes de primer y último año de formación.

6.1.1 Estudio de la Dimensión Personal, según Semestre

La dimensión personal está compuesta por las categorías autoconfianza, motivación y ansiedad. En la Tabla 6.01 y Figura 6.01 se muestran las medias obtenidas en las escalas asociadas a esta dimensión para el primer y último año de estudios. En la Tabla 6.01 mostramos también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. Los datos obtenidos nos permiten decir que no existen diferencias significativas en la categoría ausencia de ansiedad, entre los individuos de primer y último año. Sí se observan diferencias significativas en cuanto a la autoconfianza y a la motivación.

Tabla 6.01: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Primer Año	Media Último Año	Sig.
Autoconfianza	3,256	3,485	0,001
Motivación	3,594	3,807	0,002
Ausencia de ansiedad	3,242	3,323	0,273
D. Personal	3,376	3,538	0,009

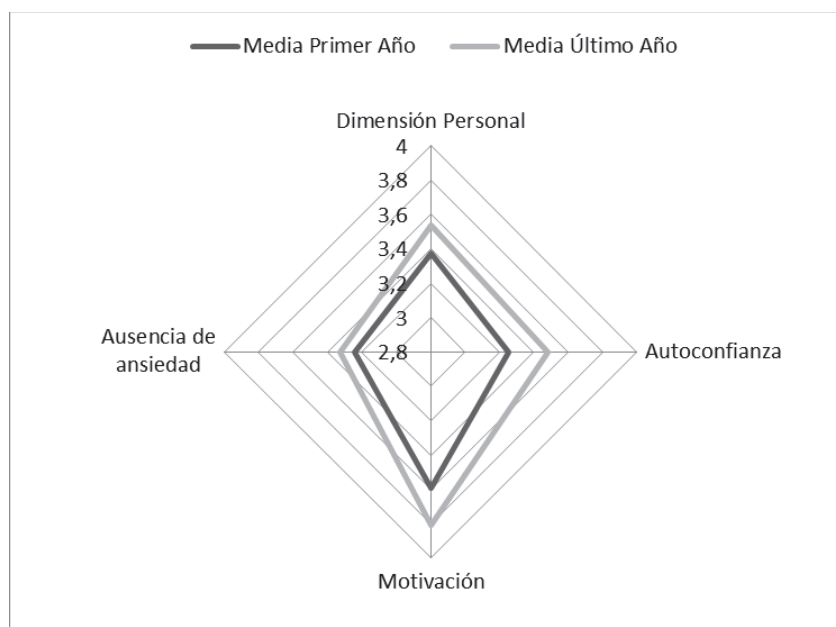


Figura 6.01: Gráfico puntuaciones medias dimensión personal

A partir de la información recogida, podemos afirmar que en las tres categorías los estudiantes de primer año puntúan más bajo que los de último año y que las diferencias son significativas para la autoconfianza y la motivación. En el estudio de la dimensión personal de la actitud se observa que sí existe una diferencia significativa entre los estudiantes de primer año y los de último año, siendo más positiva en los que finalizan su formación profesional. Con ello podemos inferir que suponiendo que los estudiantes para maestros, chilenos, del último curso tuviesen una “visión” similar a las de sus compañeros de primer curso (del mismo año), en general mejoran sus valoraciones personales hacia las matemáticas en esta dimensión, después de su proceso formativo.

6.1.2 Estudio de la Dimensión Social, según Semestre

La dimensión social está compuesta por las categorías interés familiar, interés del profesor, estereotipos sociales y dominio matemático condicionado al género. En la Tabla 6.02 y Figura 6.02 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión social para cada el primer y último semestre. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

Tabla 6.02: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Primer Año	Media Último Año	Sig.
Interés Familiar	3,780	3,753	0,685
Interés de Profesores	3,931	3,964	0,644
Estereotipos sociales	3,480	3,419	0,294
Dominio matemático condicionado al género	4,049	4,026	0,716
D. Social	3,815	3,790	0,521

Para la dimensión social de las actitudes, las puntuaciones son más altas en los estudiantes de primer año que los de último año de formación profesional. Al observar el comportamiento de la muestra en las diferentes categorías, vemos que el interés familiar, estereotipos sociales y dominio matemático y género puntúan más alto los estudiantes de primer semestre que los del último. Para la categoría interés familiar, la puntuación media más alta

corresponde a los estudiantes de último año de formación. Sin embargo y de acuerdo con los datos recogidos en la Tabla 6.02 ninguna de estas diferencias es significativa.

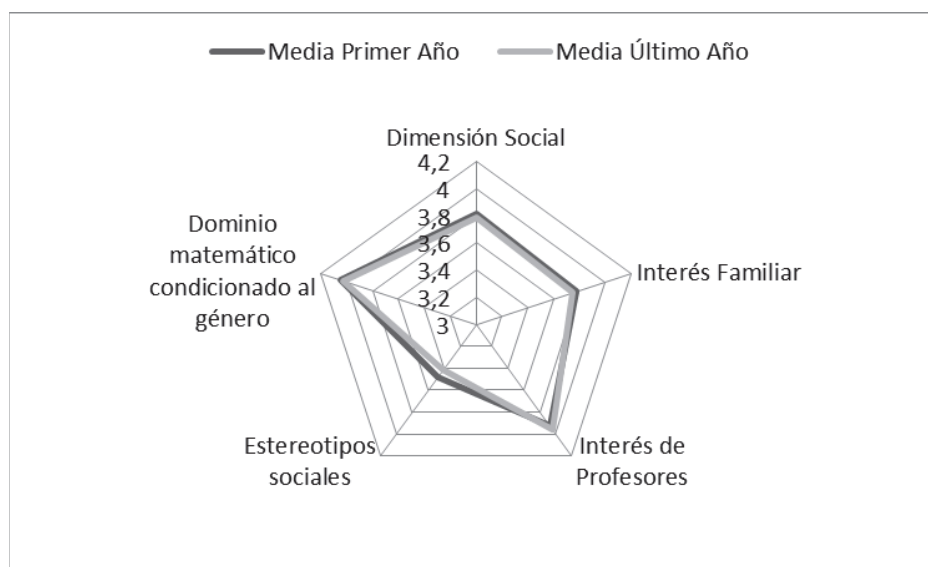


Figura 6.02: Gráfico puntuaciones medias dimensión social

6.1.3 Estudio de la dimensión profesional según semestre

La dimensión profesional está compuesta por las categorías creencias sobre utilidad de la disciplina, creencias sobre la enseñanza y creencias sobre uso de Tics. En la Tabla 6.03 y Figura 6.03 se muestran las medias de la dimensión y de sus categorías para primer y último año de formación. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

Tabla 6.03: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categorías	Media Primer Año	Media Último Año	Sig.
Utilidad disciplina	3,537	3,742	0,000
Creencias Enseñanza	3,903	3,931	0,540
Creencias Aprendizaje	4,336	4,307	0,401
Uso Tics	3,176	3,717	0,000
D. Profesional	3,740	3,926	0,000

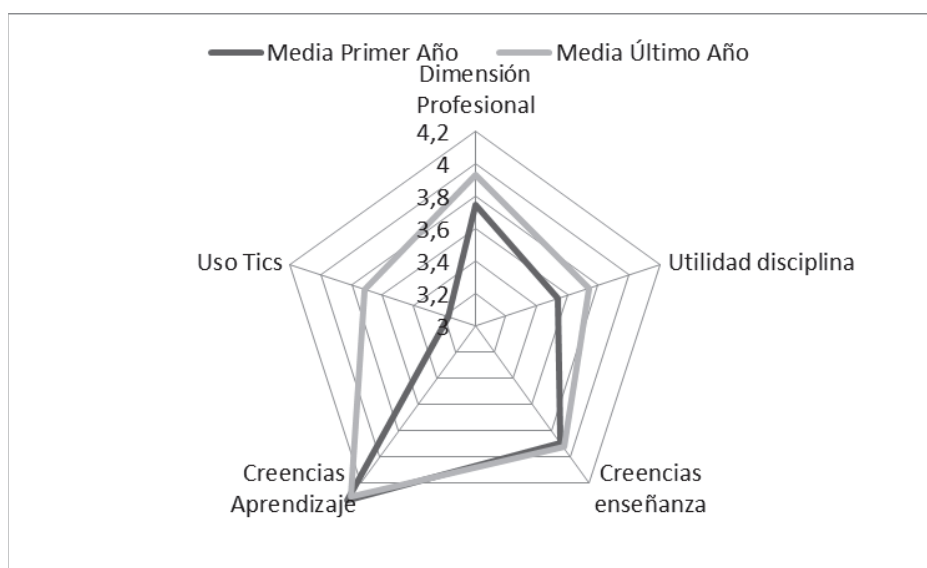


Figura 6.03: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional

A partir de esta información observamos que, para la categoría creencias del aprendizaje, puntúan más alto los estudiantes de primer año y para creencias sobre la enseñanza, puntúan más alto lo estudiantes de último año, sin embargo, no se observan diferencias significativas en la medición de estas dos escalas. Respecto al uso de Tics y utilidad de la disciplina los estudiantes de último año puntúan significativamente más alto que los de primer año. Al observar las puntuaciones medias de la Dimensión Profesional, en su conjunto, vemos que también es significativamente más alta en los estudiantes de último año. Estos resultados ponen de manifiesto que los estudiantes que finalizan su proceso formativo muestran mejores puntuaciones respecto al uso de las Tics y respecto a la utilidad que le asignan a la disciplina. De lado contrario, respecto a las creencias sobre aprendizaje y enseñanza, ambos conglomerados puntúan de manera similar. Estos resultados ponen de manifiesto que posiblemente los estudios universitarios sea unos de los factores que logran modificar las creencias sobre el uso de las Tics en la enseñanza y la utilidad de la disciplina y no influye en las creencias que tienen los estudiantes, asociadas al aprendizaje y a la enseñanza.

6.1.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Semestre

La dimensión institucional está compuesta por las categorías competencia matemática aportada por la universidad; expectativas sobre el aprendizaje a recibir; y, satisfacción por

el aprendizaje recibido. Destacamos que los ítems de la categoría expectativas han sido contestados sólo por estudiantes de primer año; así mismo, los de satisfacción sólo por estudiantes de último año. En la Tabla 6.04 y Figura 6.04 se muestran las medias obtenidas en primer y último año de formación en la dimensión institucional y sus categorías. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

Tabla 6.04: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Primer Año	Media Último Año	Sig.
Competencia Matemática	3,424	3,572	0,324
Expectativas/Satisfacción	3,855	3,162	0,000
D. Institucional	3,643	3,367	0,000

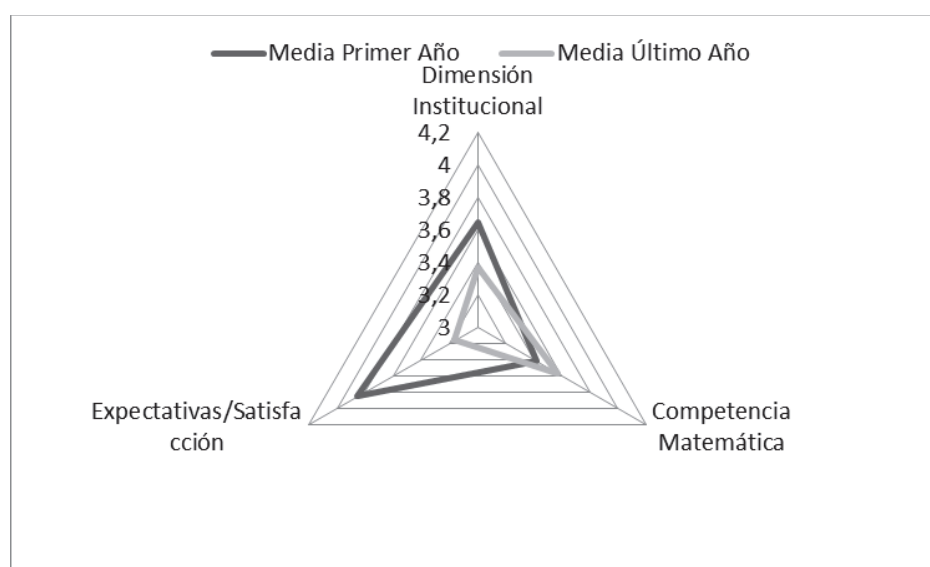


Figura 6.04: Gráfico puntuaciones media dimensión institucional

De acuerdo con los datos obtenidos, observamos que los estudiantes de último año puntúan más alto que los de primer año en los ítems que se refieren a la competencia matemática. Sin embargo, esta diferencia no es significativa (p-valor 0,324). Al comparar las expectativas con el grado de satisfacción, si se observan diferencias significativas. La media de las expectativas es significativamente más alta que la media del grado de satisfacción y con ello la dimensión institucional de las actitudes se presenta también más alta en los estudiantes de primer año. Se infiere con ello que las expectativas con que los

estudiantes comienzan su proceso formativo, es significativamente más alto que el nivel de satisfacción que sienten al finalizar el último año de universidad.

6.1. Compilación de resultados según semestre

Realizamos en este apartado la recopilación de los datos anteriores sobre la comparación entre estudiantes de primero y último curso en relación a las cuatro dimensiones de la actitud hacia las matemáticas que hemos considerado. En la Tabla 6.05 y Figura 6.05 se muestran las medias obtenidas en primer y último año de formación en cada una de las dimensiones. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. De acuerdo con los datos obtenidos, podemos decir que, en la dimensión personal y profesional puntúan más alto los estudiantes de último año y en la dimensión institucional, los de primer año. En estos tres casos estas diferencias son significativas.

Tabla 6.05: *Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones en estudiantes de primer y último año y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.*

Dimensión	Media Primer Año	Media Último Año	Sig.
Personal	3,376	3,538	0,009
Social	3,815	3,790	0,521
Profesional	3,740	3,926	0,000
Institucional	3,643	3,367	0,000
Actitud según año	3,648	3,658	0,759

Respecto a la dimensión social, pese a puntuar más alto los estudiantes de primer año, la diferencia respecto a los de último año no es significativa.

El estudio de las cuatro dimensiones en conjunto permite observar el tipo de actitud que manifiestan estos estudiantes hacia las matemáticas, pudiendo concluir que no existen diferencias significativas entre estudiantes de primer y último año aunque al desglosarlas si se aprecian diferencias en tres de las cuatro dimensiones estudiadas.

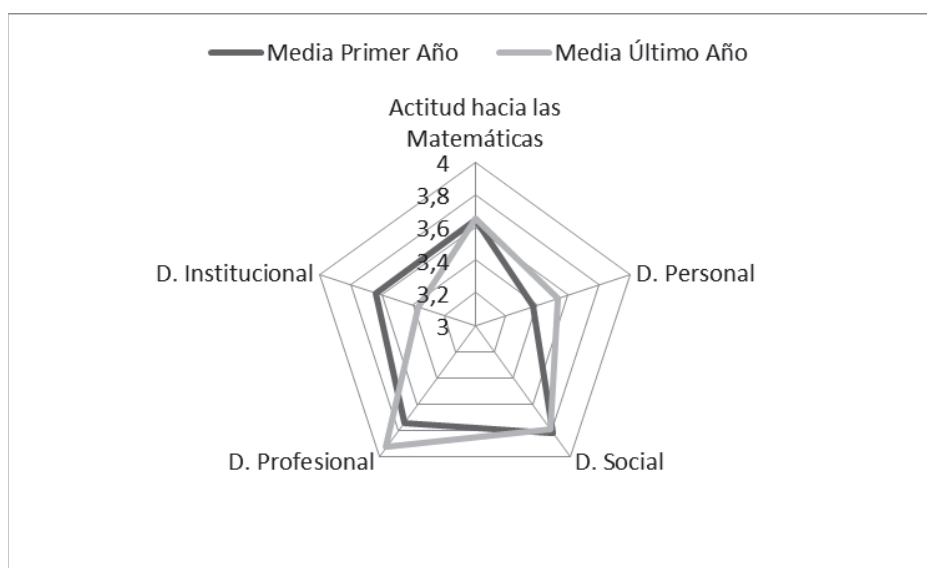


Figura 6.05 Gráfico puntuaciones media según semestre

6.2 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN GÉNERO

En el presente apartado comparamos el comportamiento de la muestra de acuerdo al género de los estudiantes (mujer/hombre). Para ello, hemos considerado la variable sociodemográfica género, en la que analizamos las puntuaciones medias obtenidas por conglomerado (mujer y hombre) en cada una de las categorías de cada dimensión. Finalizamos el apartado con el estudio de las dimensiones con la finalidad de estudiar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes hombres de las estudiantes mujeres.

6.2.1 Estudio de la Dimensión Personal según Género

En la Tabla 6.06 y Figura 6.06 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión personal y en cada una de sus categorías para mujeres y hombres. En la tabla mostramos también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. Los valores obtenidos nos permiten decir que tanto en la dimensión personal como en todas sus categorías (ansiedad, autoestima y motivación), puntúan más alto los hombres que las mujeres. La motivación presenta los valores más similares, y en la autoconfianza se observa

la mayor diferencia en las medias obtenida. Sin embargo, estas diferencias no son significativas dado que en todas el p-valor es $> 0,05$.

Tabla 6.06: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal según género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Mujer	Hombre	Sig.
Autoconfianza	3,355	3,535	0,077
Motivación	3,703	3,734	0,769
Ausencia de Ansiedad	3,270	3,391	0,269
D. Personal	3,450	3,553	0,267

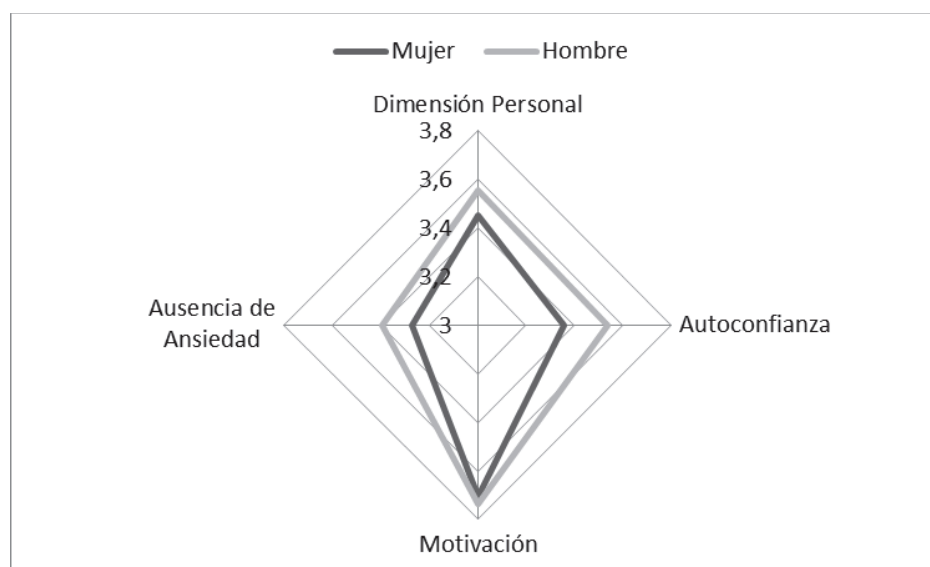


Figura 6.06: Gráfico puntuaciones media dimensión personal según género

6.2.2 Estudio de la Dimensión Social según Género

En la Tabla 6.07 y Figura 6.07 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión social y en cada una de sus categorías para mujeres y hombres. En la tabla mostramos también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. A partir de los valores obtenidos podemos decir que las medias más altas las obtienen las mujeres en las categorías: interés familiar, estereotipos sociales y dominio matemático y género. En la categoría interés de profesores, puntúan más alto los hombres. Pese a esto, las diferencias observadas no son significativas en ninguna de las escalas.

Tabla 6.07: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social según género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Mujer	Hombre	Sig.
Interés Familiar	3,785	3,640	0,138
Interés de Profesores	3,946	3,962	0,880
Estereotipos sociales	3,948	3,407	0,595
Dominio matemático condicionado a género	4,039	4,018	0,827
D. Social	3,809	3,755	0,350

Respecto a los estereotipos sociales, la gráfica mostrada en la Figura 6.07, indica que la diferencia entre hombres y mujeres es más amplia que en los demás constructos, sin embargo, el número de hombres de la muestra es bajo (77), respecto al de las mujeres (529), lo que hace que esta diferencia, pese a ser amplia, no alcanza a ser significativa.

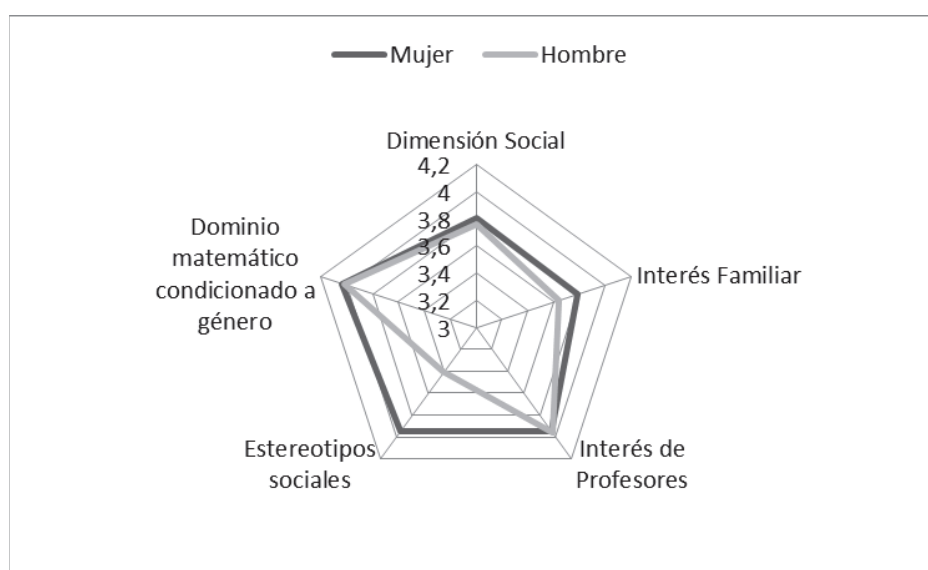


Figura 6.07: Gráfico puntuaciones media dimensión social según género

6.2.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Género

La Tabla 6.08 y Figura 6.08 se muestran las medias de la dimensión y de sus categorías para mujeres y hombres. Incorporamos en la Tabla 6.08 el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. A partir de los valores obtenidos observamos que para la dimensión profesional los valores son más altos en mujeres que en hombres; lo mismo ocurre en las categorías: utilidad de la disciplina y creencias sobre la enseñanza. Caso contrario es el que

ocurre con la categoría: creencias sobre el aprendizaje y uso de Tics, en que los valores medios son más altos en los hombres que en las mujeres. Ninguna de estas diferencias es significativa.

Tabla 6.08: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional según el género de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Mujer	Hombre	Sig.
Utilidad disciplina	3,658	3,566	0,081
Creencias Enseñanza	3,933	3,818	0,095
Creencias Aprendizaje	4,316	4,349	0,765
Uso Tics	3,462	3,487	0,526
D. Profesional	3,845	3,805	0,332

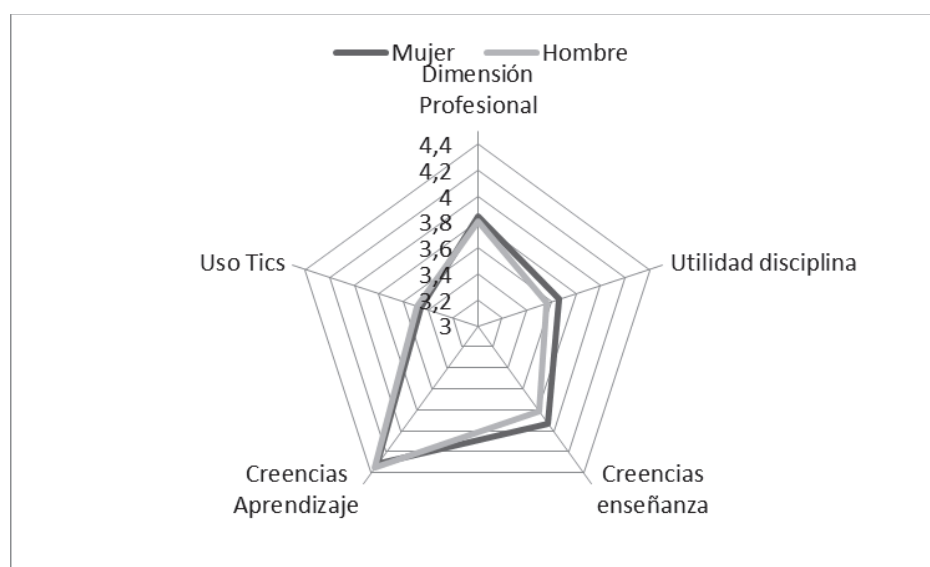


Figura 6.08: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según género

6.2.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Género

En esta dimensión, los ítems de las categorías expectativas han sido contestados sólo por estudiantes de primer año; así mismo, los de satisfacción sólo por estudiantes de último año. En la Tabla 6.09 y Figura 6.09 se muestran las medias obtenidas en mujeres y hombres en la dimensión institucional y en sus categorías. La Tabla muestra el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. A partir de los valores obtenidos vemos que las tanto para las categorías competencia matemática y expectativas de aprendizaje, las puntuaciones

medias son más altas para los hombres que para las mujeres. Caso contrario es el que ocurre para el grado de satisfacción de la formación recibida, en que la puntuación media es más alta para las mujeres que para los hombres. Sin embargo, en ninguno de los constructos estudiados, las diferencias resultan ser significativas.

Tabla 6.09: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional según género de los estudiantes y *p*-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Mujer	Hombre	Sig.
Competencia Matemática	3,497	3,543	0,621
Expectativas	3,829	4,028	0,137
Satisfacción	3,176	3,061	0,219
D. Institucional	3,489	3,543	0,459

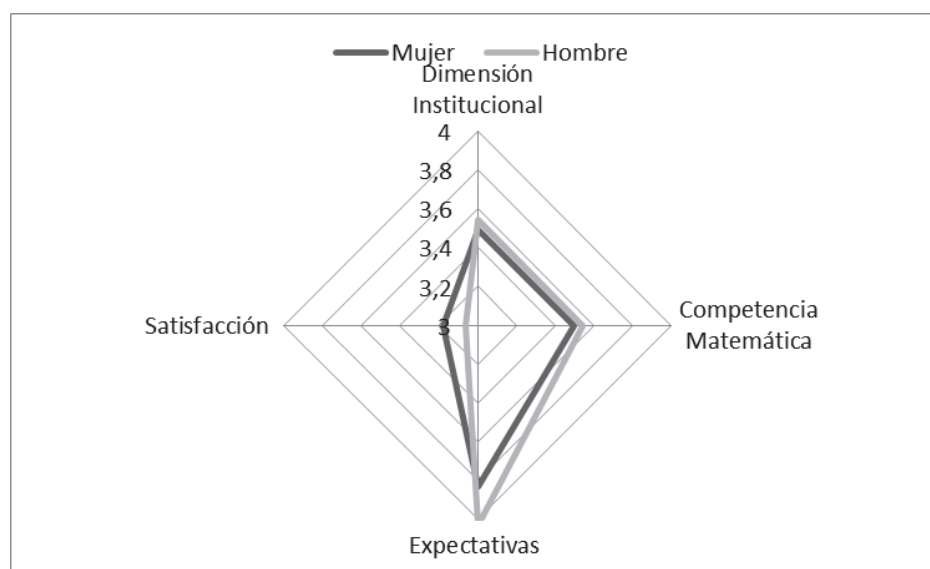


Figura 6.09: Gráfico puntuaciones media dimensión institucional según género

6.2.5 Compilación de resultados según género

A partir del estudio que hemos realizado de cada una de las dimensiones (personal, social, profesional e institucional), observamos que como se muestra en la Tabla 6.10 y la Figura 6.10, los estudiantes hombres puntúan más alto en el estudio total del constructo, al igual que en las dimensiones personal e institucional. Sin embargo, esta mejor puntuación no es significativamente más alta que las estudiantes mujeres. Por el contrario, las mujeres puntúan más alto en las dimensiones profesional y social, siendo estas diferencias no significativas. Para el estudio comparativo del constructo actitud, no se observan

diferencias significativas en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes, según su género.

Tabla 6.10: Puntuaciones medias según el género de sus estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Dimensión	Media Mujeres	Media Hombres	Sig.
Personal	3,450	3,552	0,267
Social	3,809	3,755	0,350
Profesional	3,845	3,805	0,332
Institucional	3,489	3,543	0,459
Actitud según género	3,650	3,675	0,610

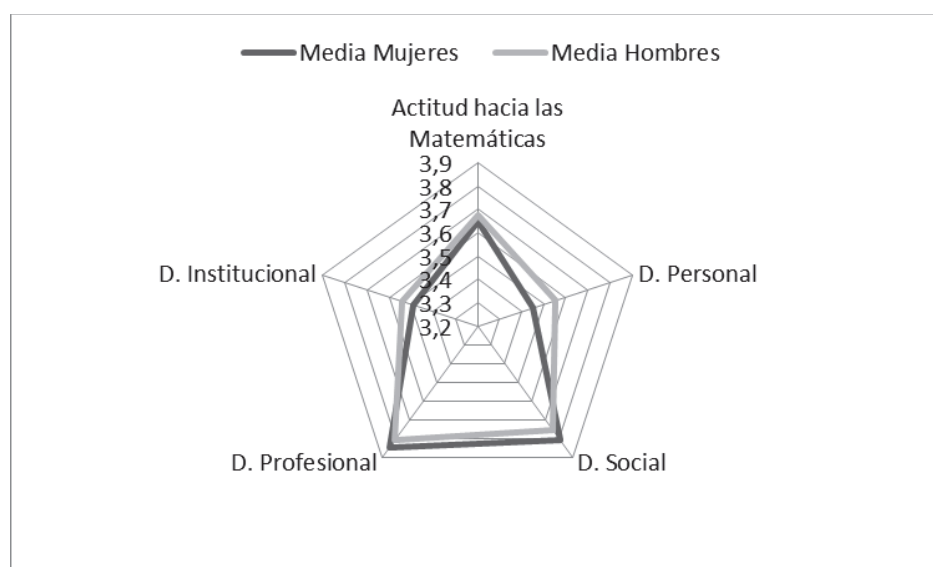


Figura 6.10: Gráfico puntuación media según género

6.3. COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN PROCEDENCIA ESCOLAR

En este apartado comparamos el comportamiento de la muestra de acuerdo con el tipo de establecimiento educacional en que cursaron su enseñanza secundaria. Para ello, hemos considerado la variable procedencia escolar, en la que analizamos las puntuaciones medias obtenidas por conglomerado (municipal, particular subvencionado y particular pagado) en cada una de las categorías de cada dimensión. Finalizamos el apartado con el estudio de las

dimensiones en su conjunto con la finalidad de estudiar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas de acuerdo con el tipo de institución que finalizara sus estudios de secundaria.

6.3.1 Estudio de la Dimensión Personal, según Procedencia Escolar

En la Tabla 6.11 y Figura 6.11 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión personal y en cada una de sus categorías, según el tipo de establecimiento educacional en que finalizaron su enseñanza secundaria. En la Tabla mostramos también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media.

Tabla 6.11: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según procedencia escolar y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Municip.	Media Par. Subv.	Media Part. Pag.	Sig.
Autoconfianza	3,356	3,379	3,431	0,818
Motivación	3,675	3,716	3,759	0,745
Ausencia de Ansiedad	3,258	3,277	3,378	0,637
D. Personal	3,440	3,462	3,523	0,744

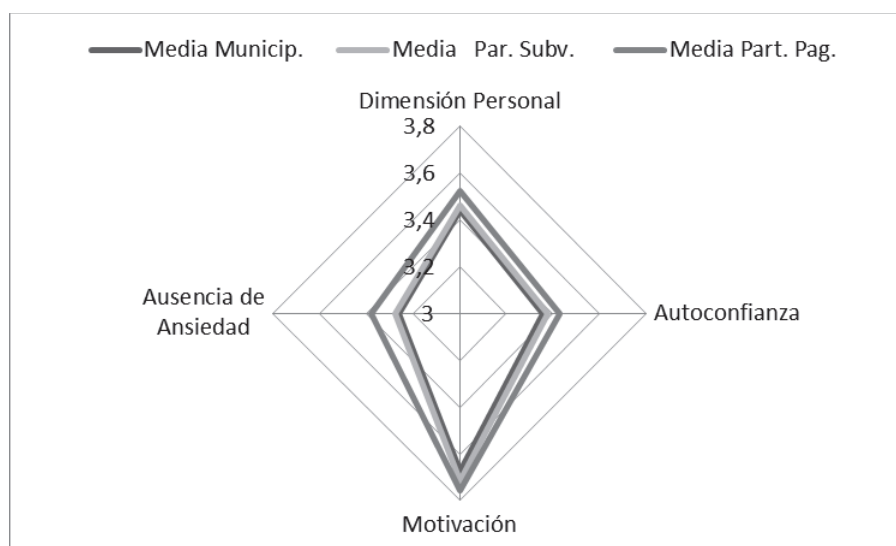


Figura 6.11: Gráfico puntuaciones media dimensión personal según procedencia escolar. Los valores obtenidos nos permiten decir que, en las tres categorías, los estudiantes provenientes de la educación municipal presentan las puntuaciones más bajas. Sobre estas medias se sitúan los estudiantes provenientes de la educación particular subvencionada y

finalmente, los que han realizado sus estudios secundarios en la educación particular pagada, presentan las medias más altas. Para la categoría ausencia de ansiedad se observa la diferencia más alta entre los estudiantes provenientes del sistema particular pagado (media más alta) con los de los sectores municipal y subvencionada (medias más bajas). Sin embargo, el p-valor de la comparación de estas medias indica que las diferencias que se logran observar no son significativas, para ninguno de los constructos.

6.3.2 Estudio de la Dimensión Social, según Procedencia Escolar

En la Tabla 6.12 y Figura 6.12 se muestran las medias de cada una de las categorías de la dimensión social, según la procedencia escolar de los estudiantes. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

Tabla 6.12: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Municip.	Media Par. Subv.	Media Part. Pag.	Sig.
Interés Familiar	3,741	3,741	3,993	0,057
Interés de Profesores	3,863	3,989	4,045	0,168
Estereotipos sociales	3,475	3,413	3,535	0,363
Dominio matemático y género	4,008	4,052	4,076	0,745
D. Social	3,772	3,802	3,912	0,111

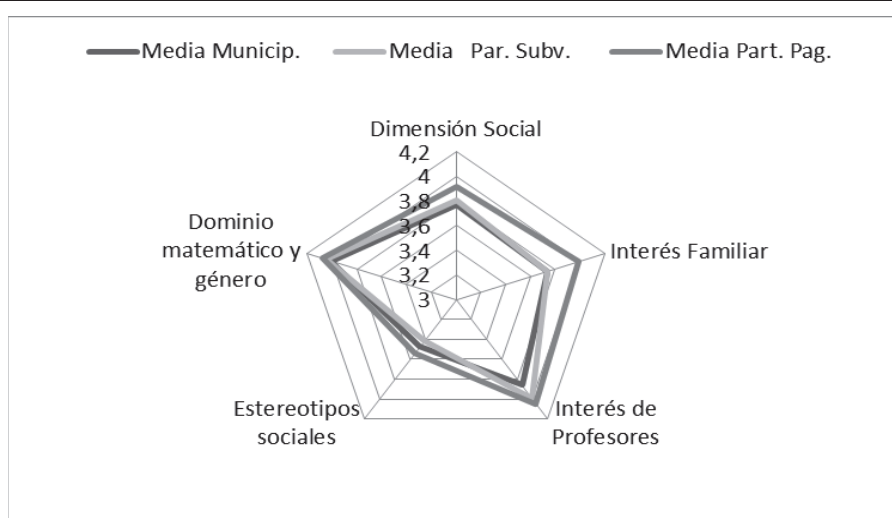


Figura 6.12: Gráfico puntuaciones media dimensión social según procedencia escolar

A partir de los valores obtenidos podemos decir que en todas las escalas, los estudiantes que provienen de colegios particulares pagados obtienen las medias más altas. De ellas la categoría interés familiar representa la diferencia más alta. Sin embargo, ninguna de estas diferencias respecto a los estudiantes que provienen de instituciones municipalizadas o particulares subvencionadas resultan ser significativas. En la categoría dominio matemático y género los tres conglomerados puntúan de manera similar; para la dimensión social de la actitud y categoría interés familiar, tanto los provenientes de instituciones subvencionadas como municipales puntúan de manera similar. Finalmente, en la única escala en que los estudiantes provenientes de instituciones municipalizadas puntúan, en media, más alto que los de las instituciones subvencionadas, es en el de estereotipos sociales.

6.3.3 Estudio de la Dimensión Profesional, según Procedencia Escolar

En la Tabla 6.13 y Figura 6.13 se muestran las medias de la dimensión y de sus cuatro categorías según procedencia escolar. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

Tabla 6.13: *Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional, según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.*

Categoría	Media Municip.	Media Par. Subv.	Media Part. Pag.	Sig.
Utilidad disciplina	3,656	3,626	3,716	0,291
Creencias Enseñanza	3,930	3,942	3,775	0,089
Creencias Aprendizaje	4,349	4,318	4,239	0,194
Uso Tics	3,495	3,469	3,336	0,264
D. Profesional	3,772	3,802	3,912	0,111

A partir de los valores obtenidos podemos decir que ningún conglomerado se adjudica las medias más altas en todas las categorías estudiadas. Los estudiantes provenientes de institución particular pagada, puntúa más alto en la dimensión actitud profesional, también lo hace en la categoría utilidad de la disciplina; y obtienen las medias más bajas en uso de Tics, creencias sobre el aprendizaje y creencias sobre la enseñanza, siendo esta última la que más se aleja de los otros conglomerados. Los estudiantes provenientes de instituciones

municipales puntúan más alto en uso de Tics y creencias del aprendizaje. Finalmente, los provenientes de particular subvencionado, puntúan más alto en creencias sobre la enseñanza. Pese a todas estas diferencias en la puntuación, en comparación se obtiene un p-valor mayor a 0.05, no rechazándose con ello la hipótesis nula, no existiendo así diferencias significativas.

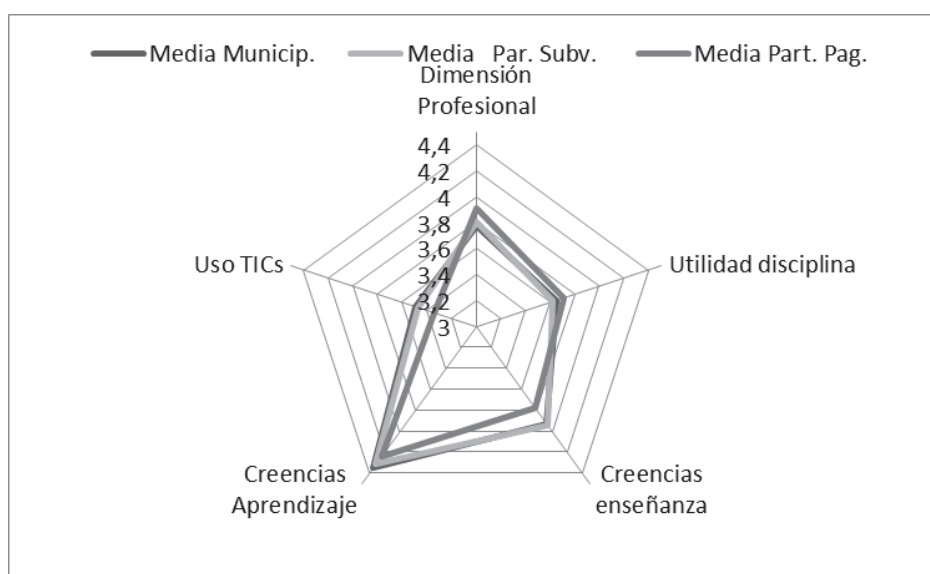


Figura 6.13: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según procedencia escolar

6.3.4 Estudio de la Dimensión Institucional, según Procedencia Escolar

En la Tabla 6.14 y Figura 6.14 se muestran las medias obtenidas por los estudiantes según su procedencia escolar en la dimensión institucional y en sus categorías. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. En esta dimensión, las categorías expectativas, han sido contestadas sólo por estudiantes de primer año y el de satisfacción por estudiantes de último año.

Tabla 6.14: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Municip.	Media Par. Subv.	Media Part. Pag.	Sig.
Competencia Matemática	3,494	3,492	3,602	0,558
Expectativas	3,856	3,848	3,883	0,973
Satisfacción	3,231	3,138	3,092	0,253

Categoría	Media Municip.	Media Par. Subv.	Media Part. Pag.	Sig.
D. Institucional	3,504	3,487	3,537	0,209

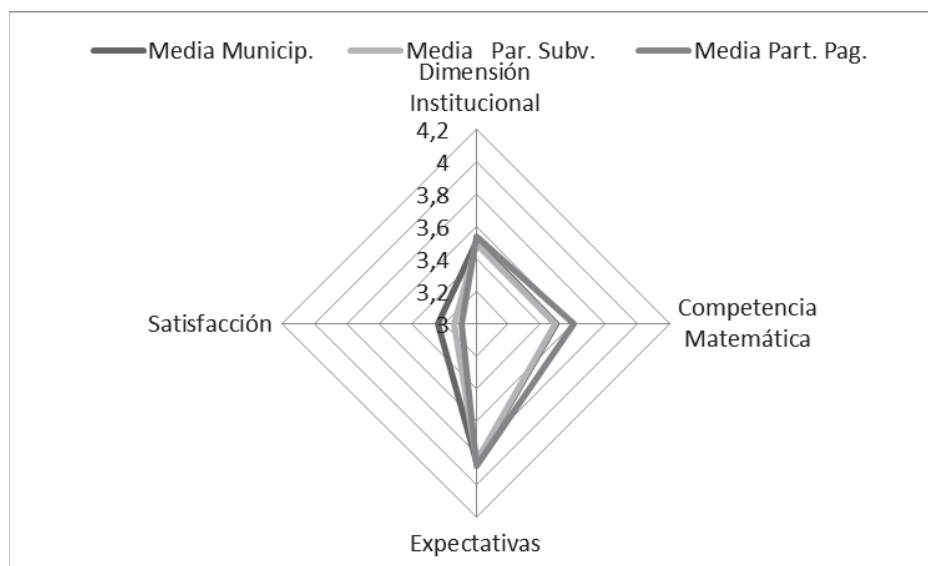


Figura 6.14: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según procedencia

Al observar las escalas de cada categoría, vemos mayor diferencia en la puntuación satisfacción entre los conglomerados Municipal y Particular Pagado, es en esta categoría donde los estudiantes provenientes de la institución municipal puntúan más alto que el resto. Por el contrario, los estudiantes provenientes de instituciones particulares pagadas puntúan más alto en el resto de las escalas, como en el estudio de la dimensión. Ninguna de las diferencias observadas puede considerarse significativa.

6.3.5 Compilación de resultados según Procedencia Escolar

A partir del estudio las cuatro dimensiones comparamos las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes provenientes de instituciones municipales, particulares subvencionadas y particulares pagadas.

En la Tabla 6.15 y Figura 6.15 se muestran las medias obtenidas en cada uno de los conglomerados para cada una de las dimensiones. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. De acuerdo con los datos obtenidos, podemos decir que los estudiantes provenientes de instituciones particulares pagadas

puntúan más alto en el estudio de la actitud hacia las matemáticas como en la dimensión personal, social e institucional, pero puntúan más bajo en la dimensión profesional. Quienes provienen de instituciones municipales, puntúan más alto solo en la dimensión profesional y obtienen las puntuaciones más bajas en el constructo actitud hacia las matemáticas, dimensión personal y dimensión. Estas diferencias que comentamos no son significativas, dado que el p-valor obtenido no es inferior a 0,05.

Tabla 6.15: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Dimensiones	Media Municip.	Media Par. Subv.	Media Part. Pag.	Sig.
Personal	3,440	3,462	3,523	0,744
Social	3,772	3,802	3,912	0,111
Profesional	3,861	3,840	3,763	0,117
Institucional	3,504	3,487	3,537	0,811
Actitud según procedencia	3,638	3,659	3,682	0,717

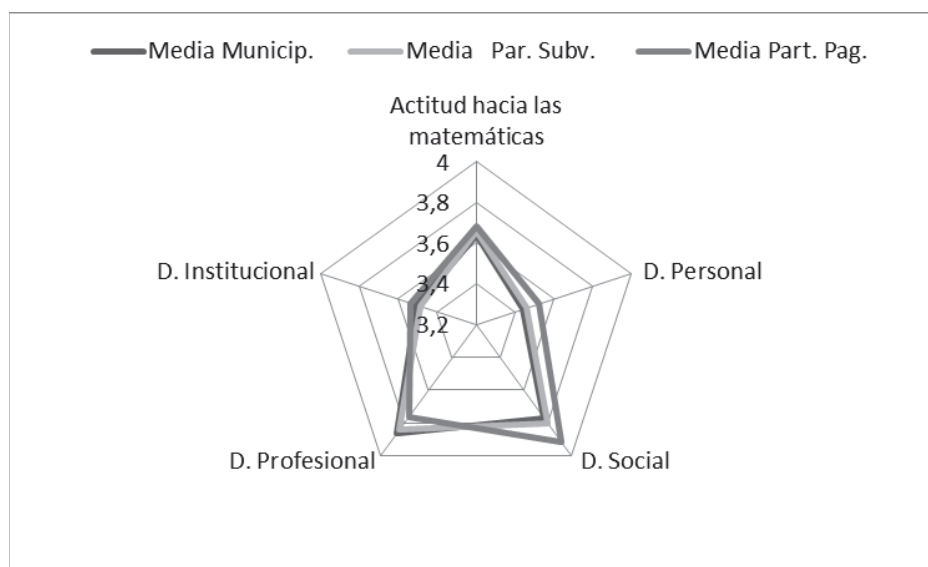


Figura 6.15: Gráfico puntuaciones media actitudes hacia las matemáticas según procedencia escolar

6.4. COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN NIVEL EDUCATIVO DE LOS PADRES

En este apartado comparamos el comportamiento de la muestra de acuerdo a la variable sociodemográfica nivel educativo de sus padres. Analizamos las puntuaciones medias obtenidas por conglomerado, considerando los valores máximos. Para ello se considera siempre de entre la madre y el padre quién tiene el mayor nivel educativo. Así obtenemos cuatro conglomerados: estudios básicos (que han finalizado la EGB), estudios medios (finalizado la enseñanza secundaria), estudios universitarios incompletos (no han finalizado la enseñanza superior) y estudios universitarios terminados (quienes finalizaron sus estudios superiores y poseen un título universitario). Con esto, comparamos las medias para cada una de las categorías de cada dimensión y finalizamos con el estudio de las dimensiones en su conjunto.

6.4.1 Estudio de la Dimensión Personal, según Nivel Educativo de los Padres

En la Tabla 6.16 y la Figura 6.16 se muestran las medias obtenidas en la dimensión personal y de cada una de sus categorías al medirlas según el nivel educativo máximo que tienen los padres. Incorporamos también en la tabla señalada el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. Los valores obtenidos nos permiten decir que los estudiantes cuyos padres (al menos uno de ellos) tienen el nivel más bajo de escolarización de todos los conglomerados comparados, son los que puntúan más alto en todos los constructos, menos en la autoconfianza. Los estudiantes cuyos padres tienen educación universitaria finalizada, puntúan más alto en autoconfianza y ansiedad, pero más bajo que el resto de los conglomerados en motivación. Sin embargo, ninguna de las diferencias que puedan observarse es significativa. Respecto a la dimensión personal, puntúan más alto los estudiantes cuyos padres tienen el nivel educativo de EGB, es decir lo que tienen más baja escolarización, luego los con padres con estudios universitarios completos. Más abajo los aquellos con educación media y finalizan el recuento los que cuentan con estudios universitarios incompletos. Las diferencias observadas no son significativas.

Tabla 6.16: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según procedencia escolar y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media E. Básica.	Media E. Media	Media Univ Incomp.	Media Univ. Compl.	Sig.
Autoconfianza	3,376	3,335	3,263	3,490	0,150
Motivación	3,762	3,739	3,759	3,627	0,467
Ausencia de Ansiedad	3,361	3,252	3,166	3,362	0,347
D. Personal	3,502	3,455	3,396	3,491	0,814

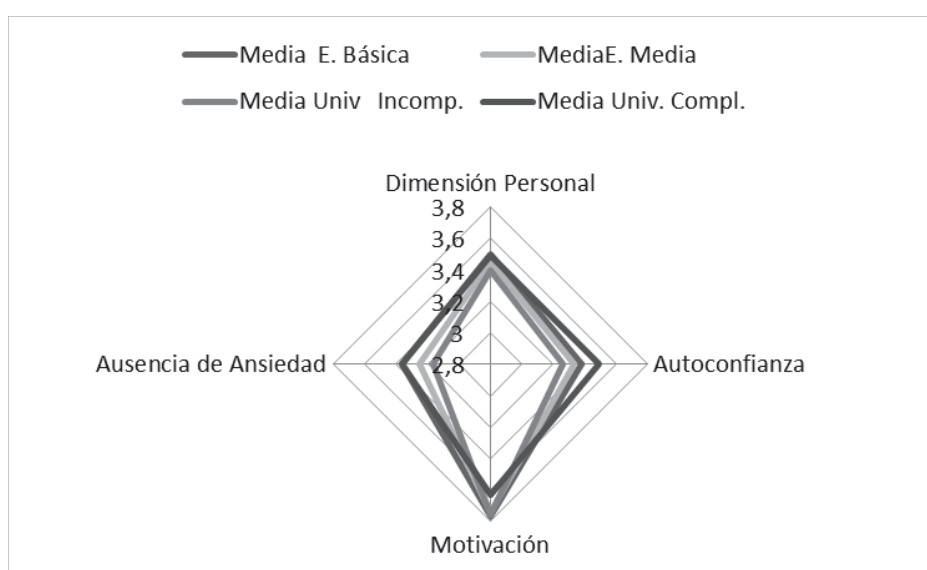


Figura 6.16: Gráfico puntuaciones media dimensión personal según nivel educativo de los padres

6.4.2 Estudio de la Dimensión Social según Nivel Educativo de los Padres

En esta dimensión vemos que los estudiantes con al menos uno de los padres universitarios puntúan más alto que el resto de la muestra. También estos estudiantes puntúan más alto en todos los constructos menos en el que hemos denominado estereotipos sociales, en que puntúan más alto los estudiantes que tienen al menos uno de los padres con niveles más bajos de escolarización. De acuerdo a la información entregada en la Tabla 6.17 y Figura 6.17 que muestra las medias de la dimensión y de las categorías, según el nivel educativo de los padres (incorporando en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias), podemos decir que, si bien se observan diferencias en las puntuaciones medias en estereotipos sociales y dominio matemático y género, estas no son significativas.

Tabla 6.17: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias

Categoría	Media E. Básica.	Media E. Media	Media Univ. Incomp.	Media Univ. Compl.	Sig.
Interés Familiar	3,558	3,7067	3,7987	3,9171	0,006
Interés de Profesores	3,897	3,8933	4,0203	4,0316	0,320
Estereotipos sociales	3,623	3,3942	3,4327	3,4892	0,129
Dominio matemático y género	4,051	4,0695	3,8403	4,0472	0,179
D. Social	3,780	3,770	3,771	3,870	0,162

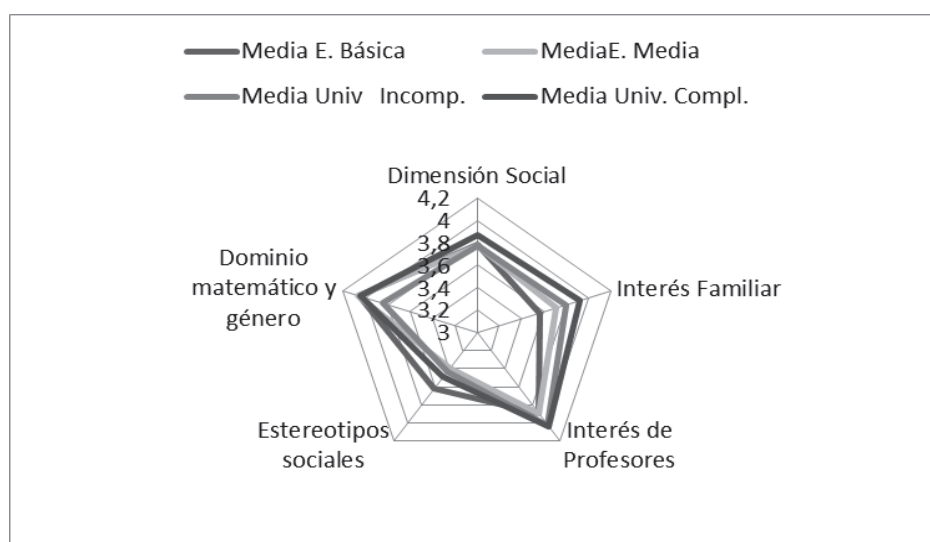


Figura 6.17: Gráfico puntuaciones media dimensión social según nivel educativo de los padres

En la categoría interés familiar, la diferencia en la puntuación media entre los estudiantes que tienen los padres con los niveles más bajo de escolarización (puntuación más baja) y aquellos con padres que han finalizado su formación universitaria, es significativa, con p-valor de 0,006, rechazándose la hipótesis de igualdad de unidades. Para ello, hemos hecho un test de comparaciones múltiples obteniendo que esa diferencia significativa, se ubica entre las medias del conglomerado Educación Básica y Universitaria Completa. Esto nos permite inferir que el nivel de escolarización de los padres incide en las percepciones de apoyo hacia el aprendizaje de la disciplina que obtienen de sus padres. Por el contrario, en aquellos estudiantes que sus padres no han logrado llegar a la Educación Secundaria, esta percepción de apoyo se manifiesta de manera más descendida.

6.4.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Nivel Educativo de los Padres

En esta dimensión no se observan importantes diferencias de puntuación respecto al nivel educativo que tienen los padres de los estudiantes participantes de la muestra. Como se aprecia en la Tabla 6.18 y Figura 6.18 en todos los constructos estudiados, las puntuaciones medias son muy similares. Los p-valores obtenidos están todos por encima de 0,05, no rechazándose la hipótesis nula, concluyendo con ello que no existen diferencias significativas en ninguna de las escalas aplicadas para el estudio de cada constructo.

Tabla 6.18: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional, según nivel educativo de los padres y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media E. Básica.	Media E. Media	Media Univ. Incomp.	Media Univ. Compl.	Sig.
Utilidad disciplina	3,614	3,643	3,697	3,6414	0,749
Creencias enseñanza	3,920	3,932	3,966	3,8783	0,658
Creencias Aprendizaje	4,350	4,335	4,312	4,2943	0,717
Uso TICs	3,465	3,514	3,429	3,3985	0,331
D. Profesional	3,834	3,858	3,850	3,806	0,563

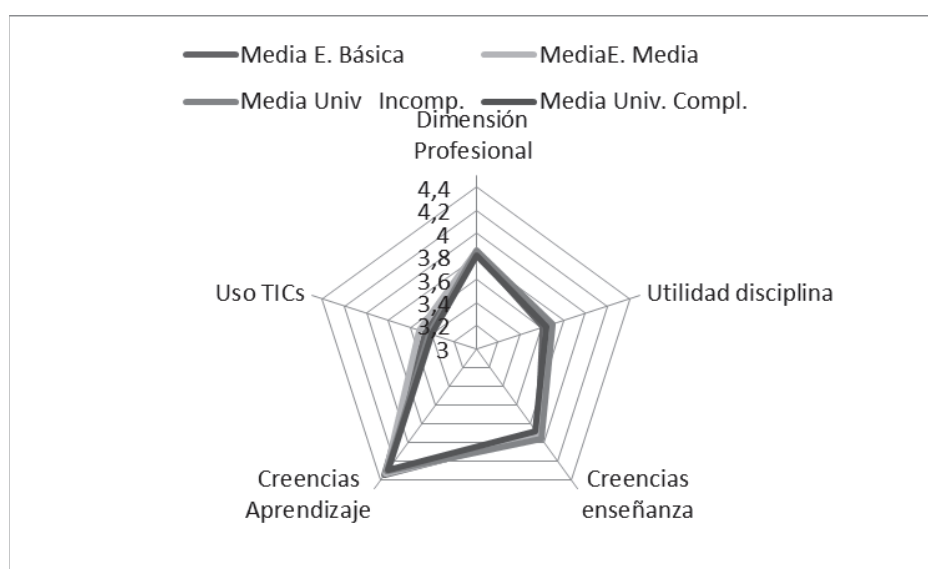


Figura 6.18: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según nivel educativo de los padres

6.4.4 Estudio de la Dimensión Institucional, según Nivel Educativo de los Padres

En esta dimensión no se observan importantes diferencias de puntuación respecto al nivel educativo que tengan los padres de los estudiantes participantes de la muestra. En la Tabla 6.19 y Figura 6.19 se muestran las medias obtenidas por los estudiantes según el nivel educativo de los padres en la dimensión institucional y en cada una de sus categorías. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

Tabla 6.19: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional según procedencia escolar de los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categorías	Media E. Básica.	Media E. Media	Media Univ Incomp.	Media Univ. Compl.	Sig.
Competencia Matemática	3,728	3,471	3,523	3,481	0,137
Expectativas	4,0836	3,741	3,882	3,930	0,094
Satisfacción	3,3331	3,166	3,264	3,052	0,079
D. Institucional	3,7138	3,4405	3,5391	3,5056	0,035

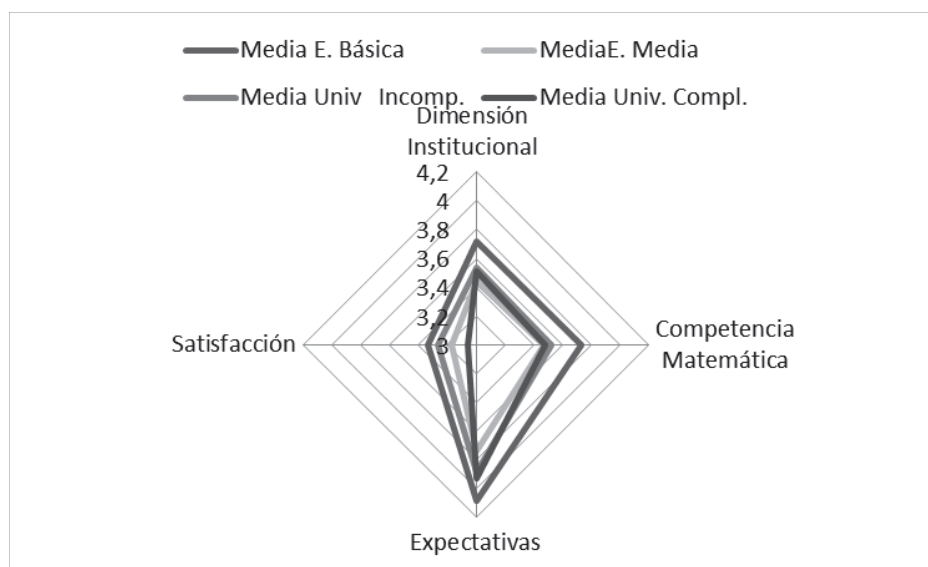


Figura 6.19: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según nivel educativo de los padres

A partir de esta información concluimos que en cada categoría, las puntuaciones medias son muy similares. Los p-valores obtenidos están todos con significancia $>0,05$, no

rechazándose la hipótesis nula, asumiendo con ello que no existen diferencias significativas en ninguno de las escalas aplicadas para el estudio de cada categoría. Sin embargo, al hacer un test de comparaciones múltiples en la dimensión institucional, de donde se desprenden las actitudes institucionales de los estudiantes, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias y se obtiene que la diferencia significativa se encuentra entre el conglomerado de Educación Básica y Educación Media, siendo más positivas en los estudiantes que al menos uno de sus padres tiene máximo nivel educativo la Educación Básica.

6.4.5 Compilación de resultados según el Nivel Educativo de los Padres.

Realizamos una recopilación de los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones de las actitudes en cuyo estudio se ha tenido en cuenta el nivel educativo de los padres.

En la Tabla 6.20 y Figura 6.20 se muestran las medias obtenidas en cada uno de los conglomerados en cada una de las dimensiones. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. A partir de estos resultados podemos observar que los estudiantes con padres que al menos uno de ellos finalizó su enseñanza universitaria puntúan más alto en las medias asociadas a la dimensión social. Los estudiantes con padres menos escolarizados sus medias puntúan más alto para la dimensión social, institucional y para el constructo actitud. Se observa que hay diferencias significativas en estas comparaciones sólo en la dimensión institucional.

Tabla 6.20: *Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según nivel educativo de los padres y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias*

Dimensión	Media E. Básica.	Media E. Media	Media Univ Incomp.	Media Univ. Compl.	Sig.
Personal	3,502	3,455	3,396	3,491	0,814
Social	3,780	3,770	3,771	3,870	0,162
Profesional	3,834	3,858	3,850	3,806	0,563
Institucional	3,713	3,440	3,539	3,505	0,035
Actitud por nivel educativo padres	3,713	3,637	3,650	3,662	0,678

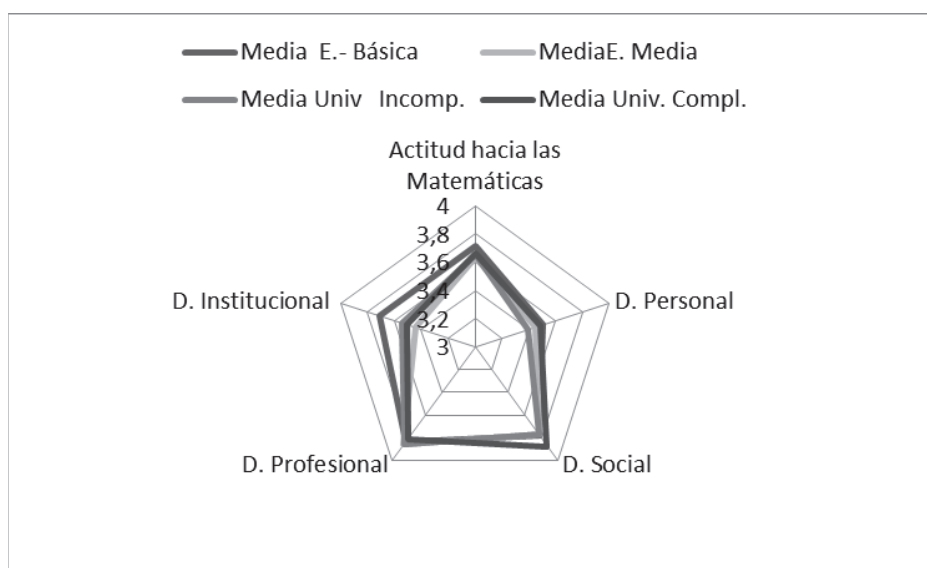


Figura 6.20: Gráfico puntuación media actitudes hacia las matemáticas según nivel educativo de los padres

6.5 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN NIVEL SOCIO ECONÓMICO

En este apartado comparamos el comportamiento de la muestra de acuerdo con el nivel socio económico, en la que analizamos las puntuaciones medias obtenidas por conglomerado. Comparamos las medias para cada una de las categorías de cada dimensión y finalizamos con el estudio de las dimensiones en su conjunto, con el objetivo de estudiar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los futuros profesores de Chile de acuerdo con el nivel socio económico al que pertenecen.

6.5.1 Estudio de la Dimensión Personal según Nivel Socio Económico

La dimensión personal está constituida por las categorías autoconfianza, motivación y ausencia de ansiedad. En la Tabla 6.21 y Figura 6.21 se muestran las medias obtenidas en cada una de las escalas del estudio de esta dimensión y para cada uno de los quintiles, mostrando además en la Tabla el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. Los valores obtenidos nos permiten decir que, respecto a la actitud de la dimensión personal, todos los quintiles puntúan de manera similar, siendo los más altos el Q1 y Q4. La media más baja en ausencia de ansiedad, la puntúa el Q2 y la más alta el Q1, siendo este

constructo el que más baja puntuación obtiene en el estudio de la dimensión. En la autoconfianza, los quintiles que más alto puntúan son Q5 y Q1, y la puntuación media más baja es para Q3. Finalmente, en el estudio de la motivación, el Q1 también es el que puntúa más alto, sobre Q4. El quintil que puntúa más bajo es el Q3. Este constructo es el que tiene mayor puntuación. Sin embargo, ninguna de estas diferencias, es significativa.

Tabla 6.21: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categorías	Media Q1	Media Q2	Media Q3	Media Q4	Media Q5	Sig.
Autoconfianza	3,381	3,367	3,313	3,425	3,431	0,804
Motivación	3,800	3,664	3,648	3,728	3,673	0,652
Ansiedad	3,316	3,216	3,291	3,308	3,282	0,911
D. Personal	3,506	3,419	3,420	3,501	3,467	0,816

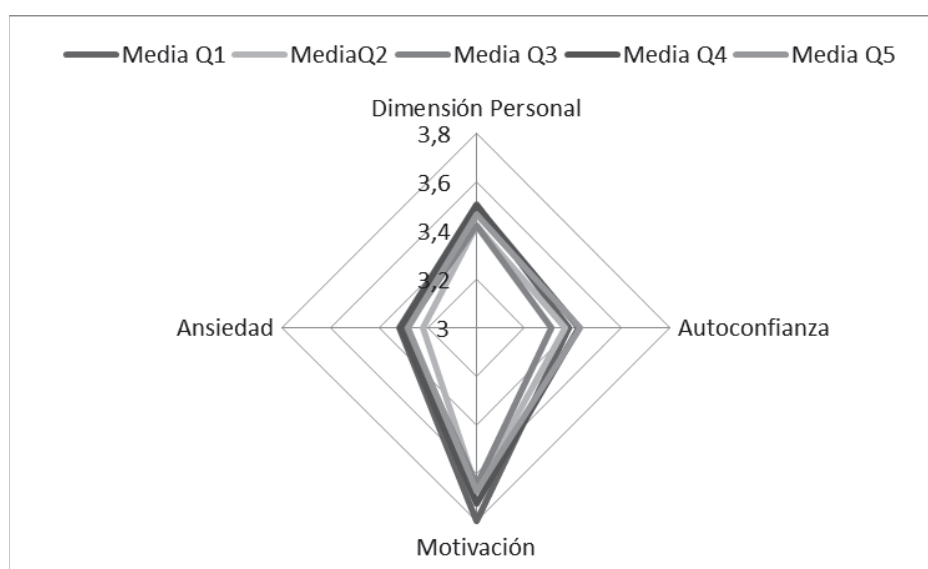


Figura 6.21: Gráfico puntuación media dimensión personal según nivel socioeconómico

6.5.2 Estudio de la Dimensión Social según Nivel Socio Económico

En la Tabla 6.22 y Figura 6.22 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión social para cada uno de los quintiles. La Tabla muestra también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. Los valores obtenidos nos permiten decir que,

respecto a la dimensión social de las actitudes las medias en los cinco quintiles se observan bastante homogéneas, al igual que en la categoría interés del profesor.

Tabla 6.22: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categorías	Media Q1	Media Q2	Media Q3	Media Q4	Media Q5	Sig.
Interés Familiar	3,670	3,734	3,732	3,841	3,955	0,115
Interés de Profesores	3,971	3,985	3,877	3,980	3,923	0,818
Estereotipos sociales	3,387	3,440	3,455	3,511	3,475	0,765
Dominio matemático y género	4,083	4,112	3,991	3,991	3,959	0,480
D. Social	3,775	3,822	3,769	3,831	3,827	0,816

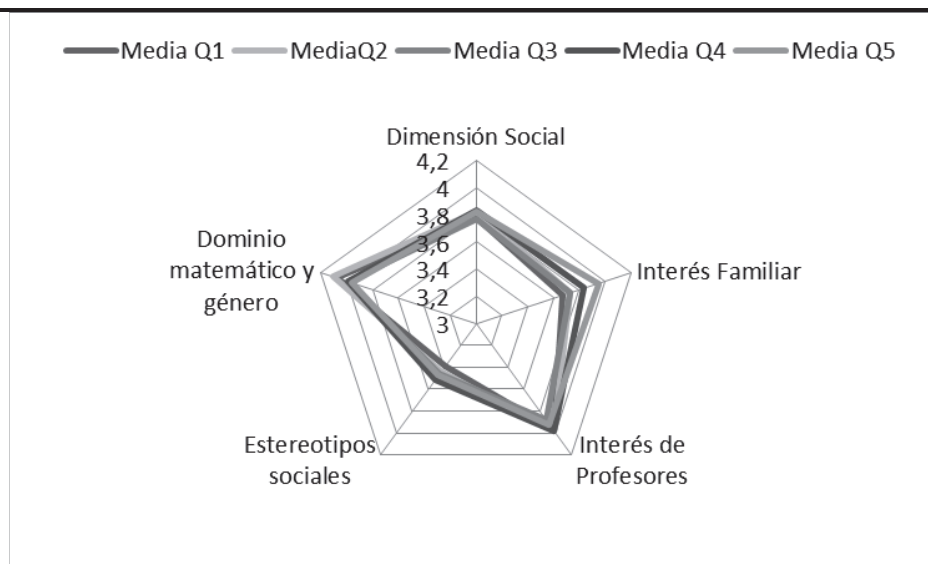


Figura 6.22: Gráfico puntuación media dimensión social según nivel socioeconómico

Se observan algunas diferencias en las categorías estereotipos sociales y dominio matemático y género. En este último estudio, el quintil que más alto puntúa es el Q2, mientras que en el de estereotipos sociales es el Q4. En esta misma categoría el Q1 es el que tiene la más baja puntuación. Las mayores diferencias de puntuación se observan en la categoría interés familiar, donde el quintil que puntúa más bajo es el Q1 y el más alto es el Q5. También observamos que las puntuaciones van aumentando según quintil, así un poco más alto puntúa el quintil Q2, luego el Q3, Q4 y finalmente, con la más alta puntuación el

Q5. Podríamos inferir que los estudiantes con más recursos económicos sienten que sus familiares más cercanos confían más en ellos como aprendices matemáticos. A menos recursos económicos, menor es la confianza que sienten de sus familiares como aprendices de matemáticas. Sin embargo, la comparación de cada una de las medias estudiadas arrojó un p-valor superior a 0,05, lo que nos permite afirmar que no hay diferencias significativas en ninguno de los constructos.

6.5.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Nivel Socio Económico

El comportamiento de la muestra en esta dimensión se observa en la Tabla 6.23 y Figura 6.23, donde se exponen las medias obtenidas en las escalas de la dimensión profesional para cada uno de los quintiles. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. Los valores obtenidos nos permiten afirmar que en el estudio en sólo dos escalas se presentan algunas diferencias en sus valores medios. Estos son uso de Tics y utilidad de la disciplina. Para el uso de Tics, Q4 es el grupo donde se puntúa más alto y Q5 el más bajo. Para utilidad de la disciplina Q2 es quien puntúa más bajo y Q4 más alto. Sin embargo, no se observan diferencias significativas en ninguna de las escalas estudiadas.

Tabla 6.23: *Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.*

Categoría	Media Q1	Media Q2	Media Q3	Media Q4	Media Q5	Sig.
Utilidad disciplina	3,668	3,581	3,624	3,715	3,649	0,147
Creencias enseñanza	3,879	3,911	3,939	3,926	3,876	0,890
Creencias Aprendizaje	4,342	4,294	4,295	4,357	4,340	0,654
Uso Tics	3,490	3,462	3,461	3,511	3,360	0,655
D. Profesional	3,852	3,813	3,831	3,878	3,806	0,488

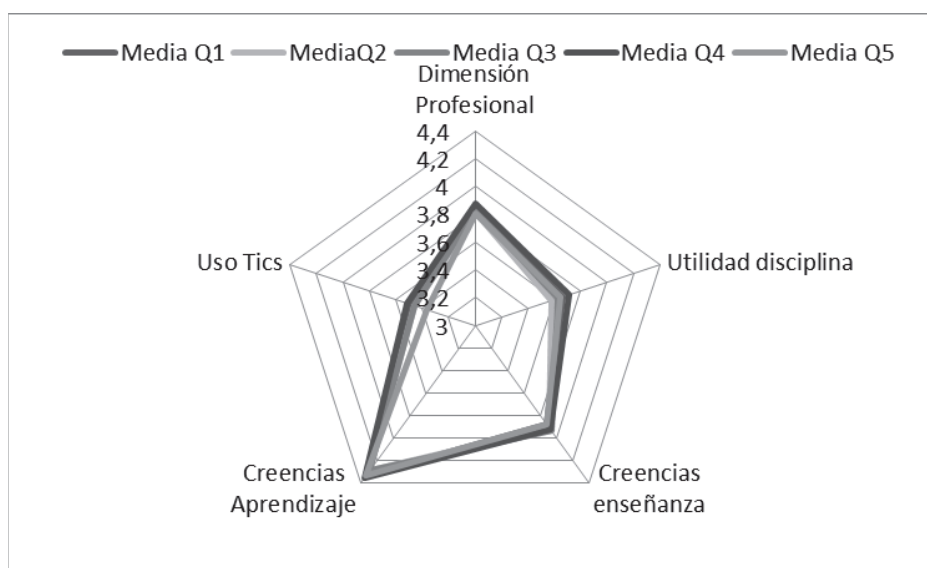


Figura 6.23: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según nivel socioeconómico

6.5.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Nivel Socio Económico

En la Tabla 6.24 y Figura 6.24 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión institucional para cada uno de los quintiles. La Tabla muestra también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. A partir de los resultados obtenidos podemos decir que en esta dimensión tampoco hay diferencias significativas en ninguno de los estudios realizados. Si observamos algunas diferencias más amplias en la categoría expectativas. Así los estudiantes que manifiestan tener las expectativas más altas pertenecen a Q4 y los que puntúan más bajo corresponden a Q1.

Tabla 6.24: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional en estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categorías	Media Q1	Media Q2	Media Q3	Media Q4	Media Q5	Sig.
Competencia Matemática	3,552	3,469	3,415	3,516	3,637	0,277
Expectativas	3,694	3,783	3,910	4,067	3,788	0,093
Satisfacción	3,235	3,150	3,112	3,241	3,068	0,430
D. Institucional	3,505	3,442	3,450	3,559	3,590	0,260

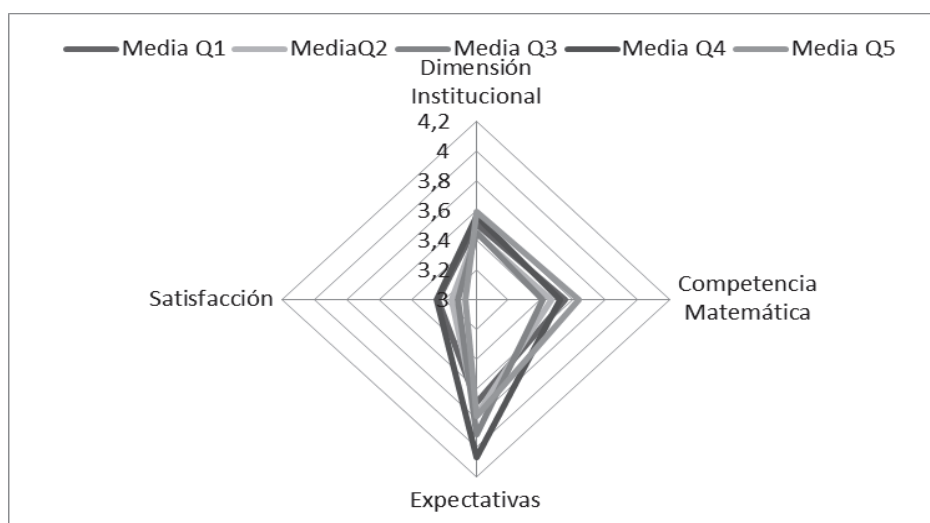


Figura 6.24: Gráfico puntuación media dimensión institucional según nivel socioeconómico

6.5.5 Compilación de resultados según Nivel Socio Económico

De acuerdo con el estudio de cada dimensión, nos permite comparar las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes según el nivel socioeconómico al que pertenecen. En la Tabla 6.25 y Figura 6.25 se muestran las medias obtenidas en primer y último año de formación en cada una de las dimensiones. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias.

De acuerdo con los datos obtenidos, podemos decir que las puntuaciones medias se observan homogéneas en casi todas las escalas. Observamos que la mayor diferencia se muestra en la dimensión institucional. En ninguno de los estudios hay diferencias significativas.

Tabla 6.25: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según el nivel socio económico al que pertenecen los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Dimensiones	Media Q1	Media Q2	Media Q3	Media Q4	Media Q5	Sig.
Personal	3,506	3,419	3,420	3,501	3,467	0,816
Social	3,775	3,822	3,769	3,831	3,827	0,816
Profesional	3,852	3,813	3,831	3,878	3,806	0,488
Institucional	3,505	3,442	3,450	3,559	3,590	0,260
Actitud por nivel económico	3,639	3,632	3,623	3,698	3,689	0,514

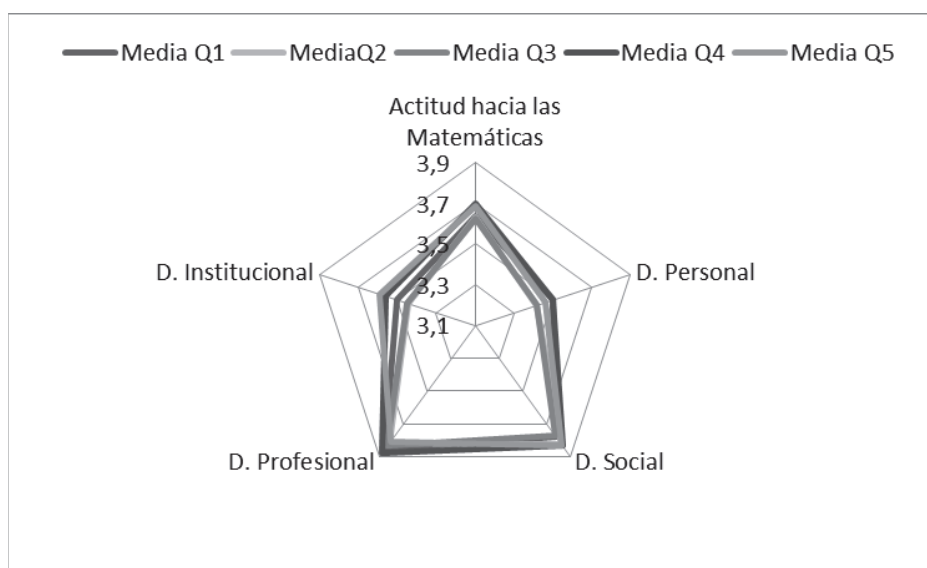


Figura 6.25: Gráfico puntuación media actitudes hacia las matemáticas según nivel socioeconómico

6.6 COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA SEGÚN TIPO DE UNIVERSIDAD

En este apartado comparamos el comportamiento de la muestra de acuerdo con el tipo de universidad en que cursan sus estudios. Para ello, hemos considerado la variable universidad, en la que analizamos las puntuaciones medias obtenidas por conglomerado (Públicas/ Privadas). Comparamos las medias para cada una de las categorías de cada dimensión. Finalizamos con el estudio de las dimensiones en su conjunto, con el objetivo de estudiar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los futuros profesores de Chile de acuerdo con el tipo de universidad en que cursan sus estudios.

6.6.1 Estudio de la Dimensión Personal según tipo de Universidad

En la Tabla 6.26 y Figura 6.26 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión personal y en cada una de sus categorías según el tipo de universidad al que pertenecen los estudiantes. En la Tabla mostramos también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. Los valores obtenidos nos permiten decir que en todas las escalas estudiadas los estudiantes de universidades públicas puntúan más altos que los de universidades privadas, tanto en la dimensión como en sus categorías. Al considerar el p-

valor en estas comparaciones de medias, apreciamos que se observan diferencias significativas en todas las escalas estudiadas. El constructo que manifiesta la mayor diferencia es el de ausencia de ansiedad. Inferimos con ello que los estudiantes de universidades públicas manifiestan menos ansiedad frente a la tarea matemática que los de universidad privadas.

Tabla 6.26: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión personal en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Univ. Públicas	Media Univ. Privadas	Sig.
Autoconfianza	3,505	3,251	0,000
Motivación	3,797	3,619	0,010
Ausencia de ansiedad	3,437	3,134	0,000
D. Personal	3,580	3,347	0,000

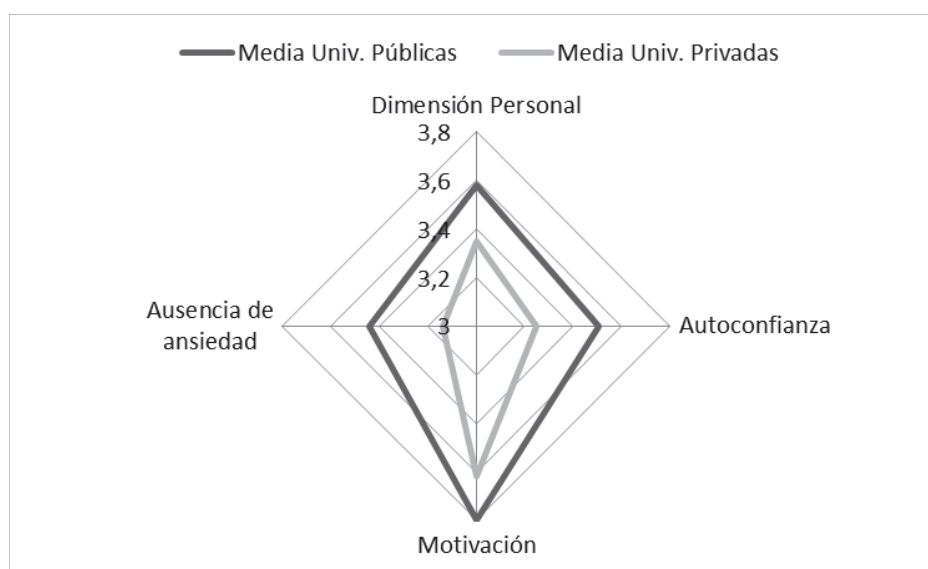


Figura 6.26: Gráfico puntuación media dimensión personal según tipo de universidad

6.6.2 Estudio de la Dimensión Social según Tipo de Universidad

En la Tabla 6.27 y Figura 6.27 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión social para cada conglomerado (universidades públicas y privadas). La Tabla muestra también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. A partir de los valores obtenidos podemos afirmar que para las categorías interés familiar y estereotipos sociales, puntúan más alto las medias de los estudiantes que pertenecen a universidades

privadas, existiendo diferencia significativa sólo en la categoría estereotipos sociales (p-valor 0,014). Para las categorías interés del profesor y dominio matemático y género puntúan más alto las medias de los estudiantes pertenecientes a universidades públicas.

Tabla 6.27: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión social en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Univ. Públicas	Media Univ. Privadas	Sig.
Interés Familiar	3,731	3,801	0,280
Interés de Profesores	4,041	3,856	0,009
Estereotipos sociales	3,377	3,520	0,014
Dominio matemático y género	4,167	3,906	0,000
D. Social	3,830	3,774	0,152

En ambos casos las diferencias son significativas, con p-valor 0,009 para interés de profesores y p-valor 0,000 en dominio matemático y género. Respecto a la dimensión social de la actitud, la puntuación media es más alta en los estudiantes de universidades públicas, sin embargo, esta diferencia no es significativa (p-valor 1,152), información que nos permite afirmar que, para estos conglomerados, no hay diferencia significativa en la dimensión social.

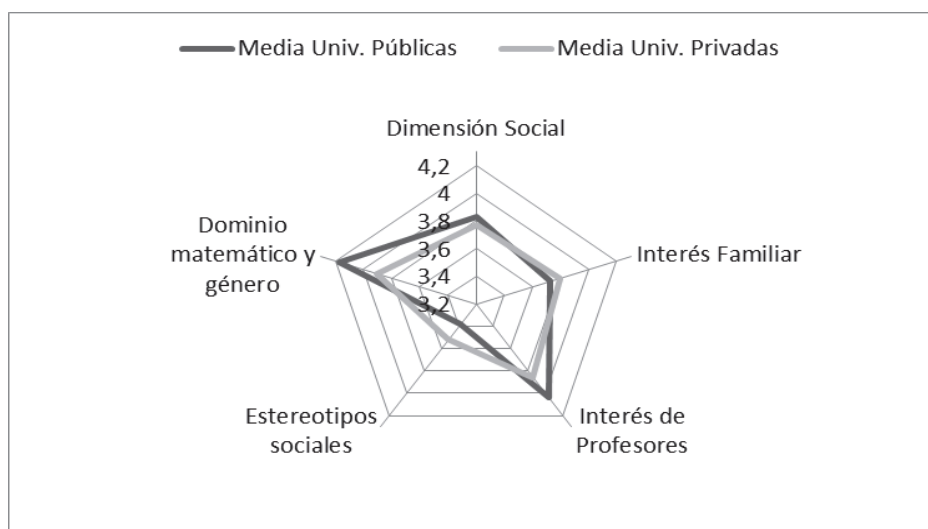


Figura 6.27: Gráfico puntuación media dimensión social según nivel socioeconómico

6.6.3 Estudio de la Dimensión Profesional según Tipo de Universidad

Tabla 6.28: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión profesional en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Univ. Públicas	Media Univ. Privadas	Sig.
Utilidad disciplina	3,728	3,564	0,000
Creencias Enseñanza	3,895	3,942	0,310
Creencias Aprendizaje	4,238	4,406	0,000
Uso Tics	3,537	3,395	0,011
D. Profesional	3,851	3,829	0,414

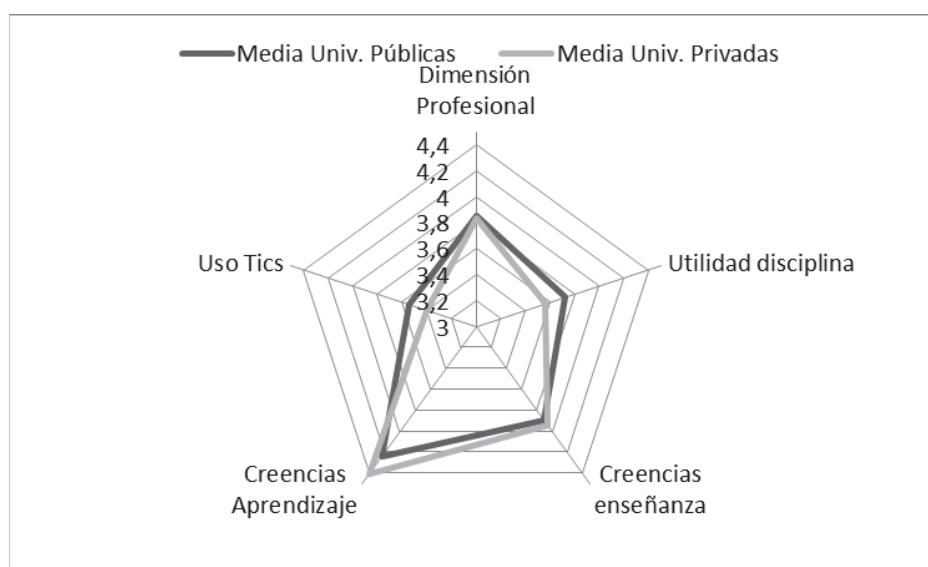


Figura 6.28: Gráfico puntuaciones media dimensión profesional según tipo de universidad

El comportamiento de la muestra en esta dimensión se observa en la Tabla 6.28 y Figura 6.28, donde se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión profesional para cada conglomerado. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. De acuerdo con los valores obtenidos podemos observar que las puntuaciones medias en estudiantes de universidades privadas son más altas en las escalas de las categorías creencias de enseñanza y creencias de aprendizaje. Sólo en este último constructo, las diferencias son significativas. Por el contrario, los estudiantes de

universidades públicas puntúan más alto en las categorías utilidad de la disciplina y uso de TICs. En el estudio de las escalas de ambas categorías las diferencias respecto a las medias del otro conglomerado son significativas (p-valor 0,000 para utilidad de la disciplina y p-valor 0,011 para uso de TICs). Al analizar las actitudes que se desprenden de esta dimensión, observamos que, pese a que la puntuación media de los estudiantes pertenecientes al conglomerado de universidades públicas es más alta, esta diferencia no es significativa, obteniendo un p-valor en la prueba de contraste de medias de 0,414.

6.6.4 Estudio de la Dimensión Institucional según Tipo de Universidad

En la Tabla 6.29 y Figura 6.29 se muestran las medias obtenidas en las escalas de la dimensión institucional para cada uno de los conglomerados. La Tabla muestra también el p-valor obtenido al comparar la puntuación media. A partir de los resultados obtenidos podemos decir que los estudiantes de universidades públicas, en esta dimensión, sus medias puntúan más alto, sólo en la categoría competencia matemática, sin embargo, esta diferencia en la puntuación de medias no es significativa.

Los estudiantes de universidades privadas puntúan más alto en las categorías expectativas y satisfacción, como en el estudio de la dimensión en su conjunto. Se observa diferencia significativa en la puntuación media de expectativas del aprendizaje. Inferimos con ello que los estudiantes de universidades privadas tienen expectativas más altas de su proceso formativo que los de universidad pública. De forma general no hay diferencias en la dimensión institucional de las actitudes de estos estudiantes.

Tabla 6.29: Puntuaciones medias obtenidas en la dimensión institucional en estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Categoría	Media Univ. Públicas	Media Univ. Privadas	Sig.
Competencia Matemática	3,534	3,473	0,324
Expectativas	3,750	3,931	0,046
Satisfacción	3,156	3,170	0,823
D. Institucional	3,465	3,527	0,101

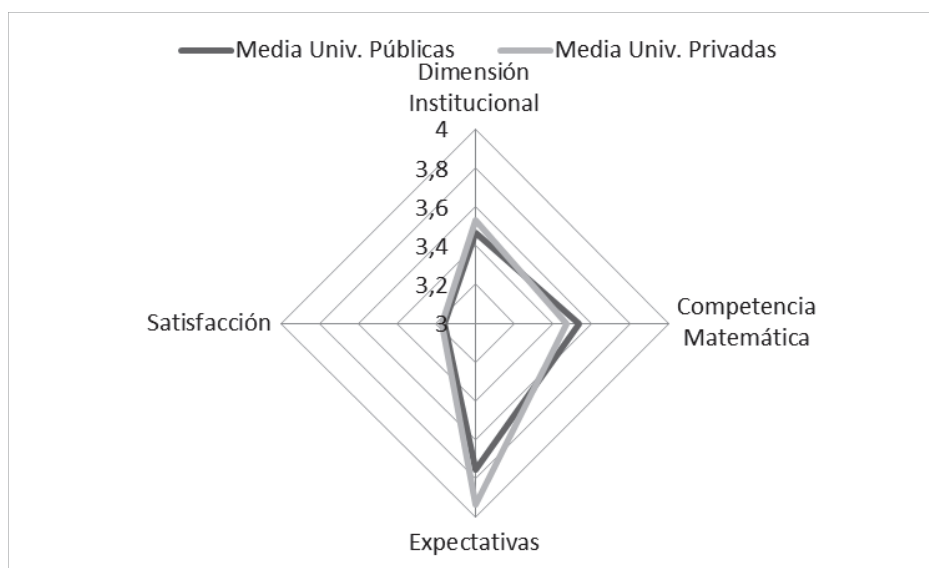


Figura 6.29: Gráfico puntuaciones media dimensión institucional según tipo de universidad

6.6.5 Compilación de resultados según el Tipo de Universidad

De acuerdo con el estudio de cada dimensión, podemos comparar las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes según el tipo de universidad al que pertenecen.

En la Tabla 6.30 y Figura 6.30 se muestran las medias obtenidas en universidades públicas y privadas en cada una de las dimensiones. Incorporamos en la Tabla el p-valor obtenido al comparar las puntuaciones medias. De acuerdo con los datos obtenidos, concluimos que los estudiantes pertenecientes a universidades públicas puntúan más alto en las dimensiones personal, social y profesional. Sólo en la dimensión personal esa diferencia es significativamente más alta (p-valor 0,000).

Tabla 6.30: Puntuaciones medias obtenidas en el estudio de las actitudes hacia las matemáticas y sus dimensiones según el tipo de universidad al que pertenecen los estudiantes y p-valores asociados al contraste sobre igualdad de medias.

Dimensión	Media Univ. Públicas	Media Univ. Privadas	Sig.
Personal	3,580	3,347	0,000
Social	3,830	3,774	0,152
Profesional	3,851	3,829	0,414
Institucional	3,465	3,527	0,823
Actitud según tipo universidad	3,681	3,626	0,101

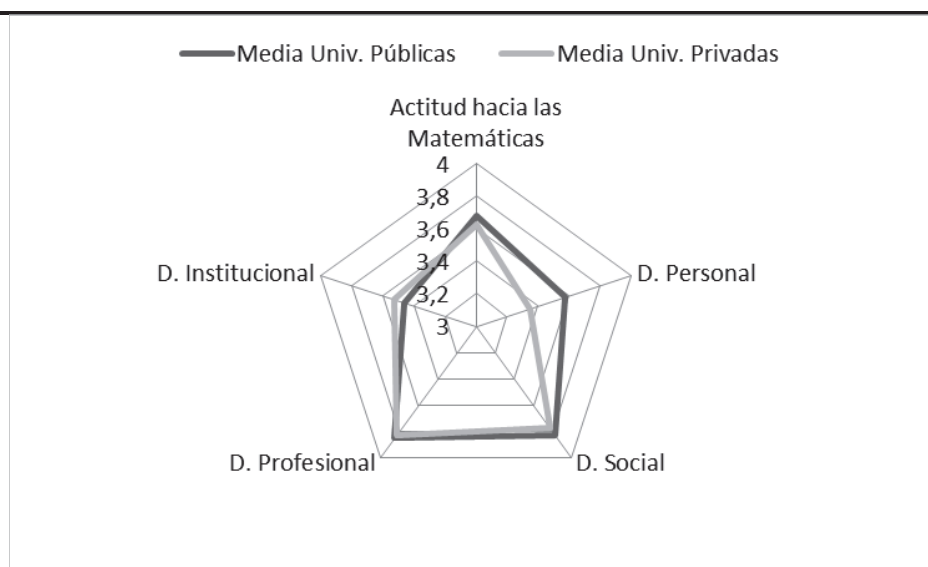


Figura 6.30: Gráfico puntuaciones media actitudes hacia las matemáticas según tipo de universidad.

Por el contrario, los estudiantes pertenecientes a universidades privadas puntúan más alto sólo en la dimensión institucional. Sin embargo, la diferencia no es significativa (p-valor 0,823). Los resultados indican que no existen diferencias significativas en la puntuación media de la escala de actitudes en estudiantes de estos dos tipos de universidades.

6.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante el desarrollo de nuestro marco teórico, estudiamos detenidamente entre otros aspectos, los cambios actitudinales, y observamos que las actitudes pueden modificarse dado su carácter dinámico (Kelman, 1978), pese sus características de estabilidad y

resistencia (Briñol, Falces y Becerra, 2007). En nuestro estudio por semestre, comparamos dos conglomerados diferentes, y a partir de los resultados obtenidos, estamos en condiciones de inferir ciertas cuestiones a partir de los datos obtenidos. En primer lugar, observamos diferencias actitudinales entre los estudiantes de primer año y los de último año, sin embargo, al ser muestras distintas, solo podemos hipotetizar que dichas diferencias podrían responder a cambios actitudinales que experimentan los estudiantes a medida que desarrollan su proceso formativo. En este sentido, los resultados obtenidos, concordarían con Sarabia (1992) en términos que "... el transcurso de experiencias a lo largo del tiempo y de situaciones diferentes, las actitudes de una persona van experimentando cambios" (p. 146). En nuestro estudio, se observan diferencias significativas en las categorías motivación y autoconfianza. Si bien, hay diferencias en la ausencia de ansiedad estas no son significativas. Estos resultados nos permiten inferir que los estudiantes que finalizan su formación académica, están más motivados y se sienten más seguros al realizar tareas matemáticas, por consiguiente, creemos que el proceso formativo fue relevante, en cuanto quienes inician su proceso formativo, muestran valores más descendidos en estos aspectos. Con la finalidad de comprender estas diferencias actitudinales, utilizaremos lo que Kulman (1978), denomina la fuente de los cambios actitudinales. Dicha fuente está determinada por las discrepancias, comprendidas como la disyuntiva entre actitudes personales, arraigadas en el sujeto y asociadas al nivel de estabilidad, pero que discrepan con informaciones recibidas desde el entorno y aceptadas como válidas por el sujeto. Consideramos ese entorno, como la formación matemática recibida durante los años de formación, existiendo la posibilidad que existan otras fuentes de discrepancia provenientes de otros entornos. Una segunda discrepancia, según el autor, estaría determinada por las actitudes propias, y las de otras personas que al individuo le resultan significativas. En este grupo de "otras personas" podemos ubicar a los docentes encargados de propiciar los aprendizajes matemáticos, como sus compañeros de clases. Finalmente, una tercera discrepancia está definida por las actitudes personales del estudiante, con las acciones propias del individuo, que según Kelman, esta forma de discrepancia sería la principal fuente de cambio actitudinal. A la luz de los resultados, creemos que estas acciones propias del individuo podrían relacionarse con las prácticas docentes. La totalidad de las carreras analizadas someten a los estudiantes a prácticas tempranas y progresivas, lo que permitiría relacionar el tercer tipo de

discrepancia, con este aspecto formativo de las universidades chilenas. Si entendemos el cambio actitudinal para modificar la conducta del individuo (teoría de la persuasión), aspecto que desarrollamos extensamente en nuestro Marco Teórico, el éxito del mensaje persuasivo, que debiera haber tenido el proceso formativo estaría relacionado con la fuente o emisor del mensaje (credibilidad que le otorga el estudiante a sus profesores); contenido del mensaje (calidad de la enseñanza), contexto (el entorno socio afectivo en que se desarrollan las clases de matemáticas). Sin embargo, para que el mensaje persuasivo tenga éxito, dependerá del nivel en que el receptor de deje persuadir, entendido como la susceptibilidad (Castro, 2003; Hovland, 1959). El nivel de susceptibilidad estará influenciado por la edad, nivel educativo, afecto, entre otros.

Por otro lado, la teoría de la disonancia cognitiva, entendida en el supuesto teórico del sometimiento del nivel conductual para generar cambios de actitud, también permite comprender estos cambios actitudinales. De esta manera, las posibles indagaciones cognitivas que haga el individuo frente a una disonancia entre lo que cree y lo que experimenta, las encontrará en la calidad del proceso formativo. De esta manera, alcanzarían un anhelado equilibrio cognitivo, que le permitiría entonces ir cambiando paulatinamente sus actitudes negativas por otras más positivas.

Estos aspectos, nos permiten dilucidar algunos resultados que comentamos en apartados anteriores, en el sentido de que si bien las categorías de *autoestima* y *motivación*, fueron las que presentaron mayores diferencias en la dimensión personal, también lo fueron *uso de tics* y *expectativas/satisfacción*. Los resultados de esta última categoría son coherentes con las conclusiones expuestas en los trabajos desarrollados por Harskamp y Suhre (2007), los cuales indican que los aportes que hacen los programas computacionales en la mejora de las actitudes hacia las matemáticas resultan ser significativos. Con ello, en las dimensiones Personal, Profesional e Institucional, se observaron diferencias significativas, entre los estudiantes de primer y último año de formación, y no así la dimensión Social. Estas expresarían mayor resistencia al cambio, posiblemente, por la no concreción ni calidad de los canales comunicativos enunciados anteriormente, ya que se darían fuera del entorno universitario. En este contexto, nuestros resultados de diferencia actitudinal contradicen con algunos de los revisados en nuestro estado de la cuestión. Por ejemplo, Hernández y Socas (1999); Watt (2000); Utsumi y Mendes (2000) y Nuñez et al (2005), sostienen que a

medida que avanzan en escolaridad, los afectos en general y las actitudes en particular tienden a ser más negativas. Los resultados expuestos en la presente tesis doctoral, sostienen que para el caso de los universitarios chilenos, a medida que avanzan en escolaridad universitaria, tanto los afectos en general como las actitudes en particular, tienden a ser más positivas. En oposición a dichos resultados, los obtenidos por Estrada (2002), si se condicen con los recopilados en nuestro trabajo. La autora mencionada, mostró que a medida que los estudiantes para maestros mejoraban en el conocimiento hacia la estadística, también mejoraban sus actitudes.

Los trabajos desarrollados por Mkhize y Maistry (2017) y Zsoldos-Marchis (2015) también muestran que si se interviene la práctica docente y la calidad del aprendizaje es la adecuada, tanto los afectos como las actitudes, mejoran considerablemente, aspectos que podrían explicar estas diferencias actitudinales entre estudiantes de primer y último año

En cuanto a la variable tipo de universidad, en diez (de catorce) de las categorías estudiadas se observaron diferencias significativas en las actitudes manifestadas de acuerdo al tipo de universidad en que se siguen los estudios. Es así como las universidades públicas siempre puntuaron significativamente más alto que los de las universidades privadas. Inferimos que en las universidades públicas, las carreras de pedagogía tienen larga data, las características de los docentes que allí desarrollan su labor, están asociadas a grados académicos y experiencia docente. Por otro lado, las universidades privadas, no siempre la docencia está asociada a una carrera académica y varias de estas universidades participantes del estudio, en la actualidad han cerrados sus programas. Este tipo de antecedentes, permiten concluir que efectivamente la calidad de los programas formativos, es un elemento que permite asociar calidad formativa con tipo de actitud desarrollada.

En cuanto a la variable tipo de universidad, en diez (de catorce) de las categorías estudiadas se observaron diferencias significativas en las actitudes manifestadas de acuerdo al tipo de universidad en que se siguen los estudios. Es así como las universidades públicas siempre puntuaron significativamente más alto que los de las universidades privadas. Inferimos que en las universidades públicas, las carreras de pedagogía tienen larga data, las características de los docentes que allí desarrollan su labor, están asociadas a grados académicos y experiencia docente. Por otro lado, las universidades privadas, no siempre la docencia está

asociada a una carrera académica y varias de estas universidades participantes del estudio, en la actualidad han cerrados sus programas. Este tipo de antecedentes, permiten concluir que efectivamente la calidad de los programas formativos, es un elemento que permite asociar calidad formativa con tipo de actitud desarrollada.

Respecto a las diferencias actitudinales entre hombre y mujeres, nuestros resultados se oponen a los obtenidos por Gil, Blanco y Gerrero (2006) por cuanto en sus estudios, ponen de manifiesto que las mujeres son más proclives a experimentar emociones negativas al momento de realizar una tarea matemática y los hombres mostrarían afectividad más positiva hacia las matemáticas que las mujeres Hidalgo, Alfonso, Maroto, Sáez, Ortega del Rincón y Palacios Picos (2013). Nuestros resultados ponen de manifiesto que no habría diferencias significativas en ninguna categoría de ninguna de las dimensiones estudiadas. Los trabajos de Fennema y Sherman, 1976; Frost, Hyde y Fennema, 1994; Leder, 1995; Pérez-Tyteca, 2012, también mostraron cierta tendencia a catalogar a las mujeres como más ansiosas, con actitudes más negativas y con afectividad descendida respecto a los hombres, que a diferencia del nuestro, no logramos observar diferencias respecto al género. En la misma línea, Estrada, Batanero y Fortuny (2004), tampoco encontraron diferencias significativas entre futuros profesores y futuras profesoras de infantil, y primaria, resultados que estarían más en sintonía con los obtenidos en el presente estudio.

6.8 SÍNTESIS

Al finalizar el estudio comparativo observamos que se identifican diferencias significativas al comparar las escalas de acuerdo con diferentes variables sociodemográficas. La Tabla 6.31 recoge el resumen que muestra en qué categorías de cada dimensión se aprecian diferencias significativas. Así tenemos que, para el estudio del semestre, se identifican diferencias significativas en seis categorías: autoconfianza y motivación (para la dimensión personal); utilidad de la disciplina y uso de Tics (para la dimensión profesional); expectativas y satisfacción (para la dimensión institucional). En el estudio de Género, no se aprecian diferencias significativas en ninguno de las escalas estudiadas, lo mismo ocurre en el estudio de la procedencia escolar y del nivel socio económico. Para el estudio del nivel educativo de los padres, observamos diferencia significativa sólo en la escala de la

categoría interés familiar de la dimensión social. Finalmente, en el estudio tipo de universidad es donde encontramos la mayor cantidad de categorías con diferencias significativa en la comparación de medias por conglomerado, contabilizando 10. Estas son: autoconfianza, motivación y ausencia de ansiedad en la dimensión personal; interés de profesores, estereotipos sociales y dominio matemático y género para la dimensión social; utilidad de la disciplina, creencias del aprendizaje y uso de Tics para la dimensión profesional; finalmente expectativas al aprendizaje en la dimensión institucional. En el estudio por dimensiones, no se encontraron diferencias significativas en ninguna dimensión como tampoco en el estudio del constructo actitud en su conjunto.

Tabla 6.31: Diferencias encontradas en las dimensiones y categorías según variables sociodemográficas.

D.	Categoría	Semestre	Género	Proc. Escolar	Niv. Educ. Padres	Nivel Socio Económ.	Tipo Univers.
PERSONAL	Autoconfianza	*					*
	Motivación	*					*
	Ausencia de Ansiedad						*
SOCIAL	Interés Familiar				*		
	Interés de Profesores						*
	Estereotipos sociales						*
PROFESIONAL	Dominio matemático y género						*
	Utilidad disciplina	*					*
	Creencias enseñanza						
	Creencias Aprendizaje						*
INSTITUCIONAL	Uso TICs	*					*
	Competencia Matemática						
	Expectativas	*					*
	Satisfacción	*					
Recuento		6	0	0	1	0	10

**TERCERA PARTE:
CONCLUSIONES**

CAPÍTULO SÉPTIMO:
CONCLUSIONES, APORTES, LIMITACIONES Y
PROYECCIONES DEL TRABAJO

7.0 INTRODUCCIÓN

A continuación damos a conocer, en este último capítulo, las conclusiones y aportes que obtenemos del análisis de datos realizado, referido a las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los profesores en formación de Chile. Lo hacemos, dando respuesta a los Objetivos de Investigación. Finalizamos mostrando lo que a nuestro juicio representan las limitaciones del estudio, y a partir de ellas las líneas abiertas que constituyen las perspectivas de continuación.

7.1 RESPUESTA A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Recordamos que la finalidad general de este trabajo, es *estudiar las actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los futuros profesores de educación general básica de Chile*. Conseguir esta finalidad general requiere alcanzar unos objetivos que hemos llamado Objetivos Generales. Así mismo, para dar cumplimiento a estos objetivos, nos propusimos una serie de acciones específicas (Objetivos Específicos). A continuación basándonos en el análisis univariante de los ítems (apartado 4.2) y en el análisis realizado en el capítulo quinto sobre dimensiones y categorías vamos a describir el logro de cada uno de dichos objetivos específicos para justificar que hemos alcanzado tanto los objetivos generales, como la finalidad general.

7.1.1. Objetivo 1

Caracterizar las actitudes que presentan hacia las matemáticas los futuros profesores de Educación General Básica de Chile.

Para dar cumplimiento a este Objetivo, nos propusimos una serie de tareas específicas, relacionadas con medir distintos elementos asociados a la actitud y que nos permitirían caracterizar el constructo. En primer lugar nos abocamos en determinar las categorías de las actitudes asociadas a aspectos intrínsecos al individuo (autoconfianza, motivación y ansiedad), constitutivas de la dimensión personal de nuestro estudio y que fueron determinadas al amparo de nuestro Marco Teórico. Posteriormente, nos centramos en las categorías asociadas al contexto social más próximo al individuo y que constituyeron la

dimensión social de las actitudes (percepción del individuo del interés que manifiesta la familia en su aprendizaje matemático; percepción del individuo del interés que manifiestan sus profesores de matemáticas en su aprendizaje matemático; creencias sobre estereotipos sociales asociados a las matemáticas que manifiesta el individuo; y percepción del individuo de que el éxito matemático está condicionado al género), los que fueron categorizados en la dimensión social). A continuación, identificamos los aspectos que determinarían las actitudes asociadas a la profesión docente (percepción del individuo acerca de la disciplina y su utilidad; creencias del individuo sobre la enseñanza; y, creencias sobre el uso de Tics en la enseñanza), y categorizadas en la dimensión profesional. Finalmente, fueron detectados las categorías que determinarían elementos generadas en su proceso formativo (creencias sobre competencias institucionales adquiridas; expectativas que manifiesta el individuo acerca de la formación matemática a recibir: valoración del individuo sobre la formación didáctica disciplinar matemática recibida), aspectos categorizados en la dimensión institucional.

El estudio de cada una de las categorías de las dimensiones, constituye las acciones específicas determinadas en el capítulo 1. A continuación mencionamos las principales conclusiones obtenidas para cada una de esas acciones:

Acción Específica 1,a (DP)

Establecer en los estudiantes su nivel de autoconfianza como aprendiz de matemáticas.

El estudio de la autoconfianza puso de manifiesto que los futuros profesores chilenos revelan dos aspectos asociados con la autoconfianza. El primero de ellos muestra que para estos estudiantes, el esfuerzo es un potenciador de aprendizajes. El otro, que los conocimientos adquiridos con anterioridad les permiten enfrentar conocimientos nuevos con confianza. También, los resultados muestran que estos estudiantes, se sienten en desventaja sobre otros compañeros que muestren mayores conocimientos matemáticos adquiridos y que frente a la resolución de problemas matemáticos, no confían en sus capacidades para resolver con éxito. Sobre que la disciplina es fácil y sencilla no se muestran convencidos. De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis podemos inferir que el nivel de autoconfianza de los profesores en formación de Chile es moderadamente positivo. Esta información, permite ser optimistas y pensar que la

formación académica de los futuros profesores de Chile, podría mejorar sustancialmente, aprovechando los altos niveles de autoconfianza que ellos manifiestan.

Acción Específica 1,b (DP)

Establecer en los estudiantes su nivel de motivación para el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis de los datos, podemos decir que la motivación de los profesores en Formación de Chile hacia las matemáticas, es positiva, siendo el descriptor de la dimensión personal que puntúa más alto. Pese a que, como indican, no es frecuente que dediquen tiempo al estudio de la matemática ni que disfruten con su estudio. Según las respuestas, el trabajo matemático que más les motiva es la resolución de problemas. Verificamos este resultado al observar que mayoritariamente para los individuos participantes del estudio, la asunción de tareas, es decir, la disposición de trabajar un problema de manera autónoma, aunque esto signifique una mayor utilización de tiempo y esfuerzo; y, la apreciación de problemas matemáticos complejos como desafíos, son los elementos que se manifiestan más claramente. También, gran parte de las respuestas obtenidas, muestran que estos estudiantes suelen ser perseverantes en la resolución de problemas y que consideran que el tiempo que dedican al trabajo de la disciplina es alto.

Acción Específica 1,c (DP)

Establecer en los estudiantes su nivel de ansiedad provocada por la ejecución de tareas matemáticas.

El estudio de la categoría encargada de indagar aspectos asociados a la ansiedad matemática, mostró que los estudiantes participantes del estudio, no sienten miedo al enfrentarse a tareas de la disciplina, ni se sienten inseguros ni desesperados cuando un ejercicio no resulta de manera rápida. Sin embargo, pese a no sentirse intimidados frente al problema, un número importante de respuestas da a conocer que muchos de ellos se sienten incapaces de resolver problemas matemáticos. No obstante, destacamos que según los resultados obtenidos, el nivel de ansiedad que les genera a los profesores en formación de Chile la tarea matemática es moderadamente bajo, cercano a la neutralidad.

Dimensión Personal en su conjunto

Respecto al análisis de la Dimensión Personal de la actitud, en su conjunto, se muestra moderadamente positivas. Siendo la motivación la categoría que se muestra más alta, seguida de la autoconfianza y la ausencia de ansiedad, muy próxima ésta al nivel neutro.

Acción Específica 1,d (DS)

Delimitar las percepciones de los estudiantes sobre el interés que manifiesta su familia por el estudio de las matemáticas.

A partir del análisis de la dimensión social, y en específico de la categoría Interés Familiar, los resultados muestran que el aspecto que puntuó más alto es el relacionado con la percepción que tiene el individuo de que para su familia, las matemáticas avanzadas son útiles. Otros aspectos que destacamos son los relacionados con la percepción que tiene un número importante de estudiantes, de que sus familias consideran las matemáticas necesarias para el futuro por lo que es importante estudiarlas. El apoyo de sus familias sobre cuestiones relacionadas con las matemáticas no es muy valorado ni tampoco las expectativas que presentan sobre los resultados que puedan tener en la disciplina. En general las percepciones que tienen los estudiantes sobre el interés que manifiesta la familia por el estudio de las matemáticas son positivas.

Acción Específica 1,e (DS)

Delimitar las percepciones de los estudiantes sobre el interés que manifiestan sus profesores acerca de sus capacidades como aprendiz de matemáticas.

A partir de los resultados de los análisis efectuados a la categoría *Interés de Profesores* concluimos que las actitudes generadas a partir de este aspecto, son positivas. Los elementos que nos permiten comprender estos resultados, los encontramos en las respuestas entregadas por un alto número de individuos, en el que manifiestan sentirse apoyados por sus profesores tanto como aprendices de matemáticas, como en el estudio de matemáticas avanzadas. Sin embargo, y pese a esta tendencia positiva de respuestas, hay también un número importante de estudiantes que no han respondido así, lo que nos lleva a pensar que consideran que sus profesores, no tienen una adecuada percepción sobre sus capacidades

para aprender la asignatura. Pese a este último factor, los resultados en el global de la categoría, muestran que las percepciones de los estudiantes, sobre el interés de sus profesores, sobre el estudio de la disciplina son positivas.

Acción Específica 1,f (DS)

Delimitar las creencias de los estudiantes sobre los estereotipos sociales que manifiesta en relación al éxito en las matemáticas.

El estudio de los estereotipos sociales puso de manifiesto que los futuros profesores chilenos discrepan en gran medida con el estereotipo de que las personas a las que les gustan las matemáticas “suelen ser raras”. Consideran que los alumnos que destacan en matemáticas son valorados por los compañeros. También consideran que saber o no saber matemáticas, no dará lo mismo al momento de enfrentarse al mundo laboral. Pese a este tipo de respuestas, un número importante de estudiantes, no relaciona el éxito profesional con el conocimiento matemático. Estos elementos explican que en general, las creencias de los estudiantes sobre los estereotipos sociales que relacionan éxito con conocimiento de las matemáticas son moderadamente positivas, muy cercana al valor neutral.

Acción Específica 1,g (DS)

Delimitar las creencias de los estudiantes sobre la influencia del factor género en el dominio matemático

Los resultados, ponen de manifiesto que los profesores en formación chilenos, consideran que el estudio de las matemáticas es tan apropiado para hombres como para mujeres y no consideran que exista supremacía de un género sobre otro respecto al éxito en la disciplina. En su rol de estudiantes, no consideran que el género del docente, sea un factor importante a la hora de adquirir conocimiento matemático, aunque se muestran un poco más ambiguos, al considerar el factor “gusto” de como enseña un profesor hombre, respecto a una profesora mujer. Con estos elementos, podemos concluir que las creencias de los estudiantes sobre la influencia del factor género en el dominio matemático son positivas. Inferimos con ello, que estos resultados, orientan al desarrollo de actitudes positivas hacia la disciplina.

Dimensión Social en su conjunto

El estudio general de la Dimensión Social de las actitudes, muestra que la misma tiene tendencia positiva lo que nos permite intuir que las actitudes influenciadas por el contexto social más próximo serán positivas. La categoría dominio matemático relacionado con el género obtiene una puntuación media mayor, seguida y muy próxima a ella se encuentra la categoría del interés del profesor, algo más baja puntúan la categoría interés familiar y menor aun la que se refiere a estereotipos sociales. No obstante la puntuación media de las cuatro categorías está por encima del valor neutro.

Acción Específica 1,h (DPr)

Delimitar las sensaciones que le produce al estudiante la disciplina y la utilidad que le otorga.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de la categoría “*percepción de la disciplina y su utilidad*” concluimos que los profesores en formación de Chile, otorgan una alta puntuación a la utilidad de la disciplina. Este aspecto se evidencia al concluir que esos estudiantes otorgan una alta importancia a la perseverancia y esfuerzo, entendiéndolos como claves para el éxito en matemáticas; le asignan un alto grado de utilidad, considerándola necesaria para diferentes aspectos de la vida diaria. También es posible concluir que asignan importancia al proceso seguido en la resolución de un problema, tanto o más que a la respuesta correcta. Estos estudiantes, profesores en formación chilenos, creen que las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos; asignan más importancia a la memorización de fórmulas que a la utilización de estrategias adecuadas y no encuentran relación entre los problemas que se plantean en la asignatura de matemáticas con los problemas de la vida diaria. Las ideas que recogen estos ítems son importantes para la enseñanza y deberían ser tratadas con el objetivo de mejorarlas en la enseñanza de los futuros profesores.

En las respuestas de esta categoría se percibe ambivalencia, ya que se puntúa muy alto aquellos aspectos relacionados con la utilidad, pero más bajo los aspectos relacionados con las sensaciones asociadas a la asignatura, ello explica que en esta categoría la tendencia sea moderadamente positiva.

Acción Específica 1,i (DPr)

Delimitar las presunciones sobre la enseñanza de las matemáticas.

Respecto a las creencias hacia la enseñanza, los profesores en formación de Chile, asignan importancia a la necesidad de iniciar el proceso de enseñanza de las matemáticas desde temprana edad, es decir desde la educación parvularia. Entienden que los profesores de EGB, deben tener sólidos conocimientos matemáticos, no así tanto los conocimientos didácticos. Consideran que las actitudes de los docentes de matemáticas inciden en el rendimiento de sus alumnos. Si bien asignan importancia a la necesidad de que los profesores de EGB, posean una especialización en el área de las matemáticas, es menos intensa que la asignada a los otros descriptores. En este mismo sentido, consideran que los profesores de EGB están preparados para liderar los procesos de enseñanza aprendizaje en sus estudiantes, independiente si cuentan o no con una especialización en el área de matemáticas.

Acción Específica 1,j (DPr)

Delimitar las presunciones sobre el aprendizaje de las matemáticas

Respecto a las creencias sobre el aprendizaje, destacamos que los estudiantes participantes del estudio, asignan una gran importancia a la comprensión, como elemento fundamental del proceso de aprendizaje. En el lado opuesto, el aspecto que consideran de menor importancia es la memorización. Sin embargo, llama la atención que asignen más importancia a la ejercitación sobre la resolución de problemas y la manipulación de material concreto y menos al uso de tecnología.

Acción específica 1,k (DPr)

Delimitar el posicionamiento que manifiesta hacia el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Del estudio de la categoría *Uso de Tics*, concluimos que los futuros profesores chilenos, si bien, le otorgan importancia relativa a la enseñanza de algoritmos, debido al uso de la calculadora, en general sus respuestas permiten inferir, que las Tics, no necesariamente, las asocian como recursos didácticos de aprendizaje matemático. Evidencia de ello, es que

ponen de manifiesto que la calculadora es un obstáculo, y no un recurso; un número importante de respuestas, nos permiten concluir que para ellos, el uso de internet, termina siendo un distractor en la clase de matemáticas, con lo que además inferimos que estos estudiantes consideran la clase de matemática, de manera frontal, en aula tradicional, utilizando como recursos el lápiz, el cuaderno y el pizarrón. Pese a que en la puntuación general, esta categoría obtiene 3,46 de media, y con ello se infiere que el posicionamiento hacia las Tics es moderadamente positivo, se debe tomar atención al detalle de los resultados, con la finalidad de que las instituciones formadoras, puedan incorporar actividades en que los futuros profesores, comprendan la importancia de modernizar la clase de matemáticas mediante el uso de tecnologías. Los futuros estudiantes que estos profesores en formación tendrán en el futuro cercano serán nativos digitales. Por esa razón la necesidad de utilizar las Tics, resulta pertinente.

Dimensión Profesional en su conjunto

Respecto a los resultados obtenidos en el estudio de la Dimensión Profesional, concluimos que las creencias y percepciones de la disciplina, su enseñanza y aprendizaje, mostradas por los estudiantes de la muestra son positivas lo que entendemos contribuirán a conformar actitudes positivas.

Acción Específica 1,1 (DI)

Delimitar la importancia que le concede a la competencia matemática del profesor.

El estudio de esta categoría puso de manifiesto que los futuros profesores chilenos consideran que el conocimiento matemático asociado a la formación profesional de los profesores de EGB, resulta fundamental. También que el aprendizaje de las matemáticas es transversal a cualquier otra área del conocimiento. Estos elementos contrastan con las respuestas obtenidas por un número importante de estudiantes, en las que se sostiene que no se puede asociar la calidad profesional de un profesor de EGB, al nivel de conocimiento que tenga respecto a la asignatura.

Acción específica 1,m (DI)

Conocer las expectativas que manifiestan los estudiantes de la muestra de primer año de formación sobre la formación matemática que recibirán (DI)

Las respuestas de los estudiantes de la muestra ponen de manifiesto que la mayoría sienten vocación por esta carrera y en dicha vocación no tuvo nada que ver su gusto por las matemáticas. Aproximadamente la mitad de la muestra entiende que la asignatura de matemática no está sobredimensionada respecto al resto de las asignaturas y es esta una disciplina de la carrera que no es fácil. Aun así, no tiene temor de cursar este tipo de asignaturas. Gran mayoría pretenden terminar sus estudios para ser maestros y una cantidad elevada muestra expectativas en su formación matemática.

Acción específica 1,0 (DI)

Indagar en el grado de satisfacción que manifiesta los estudiantes de la muestra de último año, con la formación matemática recibida en sus años de formación (DI);

Según han mostrado los resultados, los estudiantes dan más importancia a la disciplina matemática que al comienzo de la carrera, ese cambio ha sido propiciado a lo largo de su formación universitaria. Una mayoría manifiesta haber obtenido una formación matemática para ejercer su labor de formador como profesor de matemáticas y se sienten competentes y capacitados para enseñarlas. Pero hay una parte no desdeñable de estos estudiantes que se muestra en desacuerdo cuando se les plantea si sienten cumplidas sus expectativas sobre la formación matemática recibida en la carrera y también están en desacuerdo en tener el suficiente conocimiento para enseñarlas

Resumen de las cuatro dimensiones

Respecto al estudio de las cuatro dimensiones (personal, social, profesional e institucional), la escala que puntúa más alto es la de dimensión profesional con 3,84 de puntuación media; le sigue dimensión social con puntuación media de 3,80. A continuación se ubica la dimensión institucional con 3,58 de puntuación media y la escala con la puntuación media más baja es la de dimensión personal, 3,47.

En relación con el signo, dirección y magnitud (Carver y Scheiler, 1997), inferimos que las dimensiones profesional y social se presentan con signo positivo, dirección cercana al extremo positivo (valor 4) e intensidad alta, lo que influirán en la creación de actitudes

positivas. Al comparar estas dos dimensiones la dimensión profesional, se presentan algo más intensas que las de la dimensión social.

Las dimensiones personal e institucional se presentan con signo positivo y de intensidad media alta. La dimensión institucional presenta dirección cercana al extremo positivo (valor 4) y la dimensión personal dirección cercana al extremo neutral (valor 3), lo que indica que contribuirán a actitudes moderadamente positivas.

La puntuación general media, fue de 3,68 y con una desviación típica de 0,63. Concluimos que la muestra se comportó de manera homogénea y que, en el global del estudio, las actitudes que manifiestan los profesores en formación de educación básica de Chile tienen signo positivo, con dirección hacia el extremo positivo y con magnitud “media alta” por encima del valor neutro de 3, lo que indica que estas actitudes son moderadamente positivas.

7.1.2. Objetivo 2

Observar las diferencias que pudieran existir en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los futuros profesores de EGB respecto a las variables: año de carrera que cursa, género, procedencia escolar, nivel educativo de los padres y situación socioeconómica, universidad en la que cursa sus estudios.

Con la finalidad de concluir respecto a este Objetivo, es que nos hemos propuesto una serie de acciones específicas dirigidas a determinar el comportamiento de la muestra en el estudio de cada una de las categorías, de acuerdo a las variables sociodemográficas semestre cursado, edad, género, procedencia escolar, nivel educativo de los padres, nivel socioeconómico de la familia, tipo de universidad y grado de expectativa/satisfacción de la formación recibida/por recibir. A continuación recogemos los resultados de dichas acciones. Para la 2,a lo hacemos de forma más extendida y menos extendida para el resto de acciones, con objeto de no hacerlo excesivamente repetitivo

Acción Específica 2a

Comparar las actitudes que presentan hacia las matemáticas los estudiantes de primer año de formación con los de último año de carrera

Con la finalidad de operacionalizar las conclusiones de la presente acción específica, y dado que están desarrolladas en coherencia con cada una de las categorías estudiadas en el capítulo de los análisis, concluiremos para cada una de las categorías de las cuatro dimensiones estudiadas.

- **Autoconfianza:** De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de datos comparativos, aplicados a la categoría “autoconfianza”, concluimos que la autoconfianza manifestada por los estudiantes de último año es más alta que la que manifiestan los de primer año. Esta diferencia es estadísticamente significativa.
- **Motivación:** Los resultados obtenidos en el análisis de datos comparativos, nos permiten concluir que para el estudio de la motivación, la que manifiestan los estudiantes de último año es más alta que la manifestada por los de primer año. Esta diferencia es estadísticamente significativa.
- **Ansiedad:** De acuerdo con los resultados obtenidos, concluimos que la ansiedad manifestada por los estudiantes de primer año es más alta que la que manifiestan los de último año de formación. Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa. En ambos casos se observa una ansiedad moderada.

Para la dimensión personal, los resultados muestran que sí existe una diferencia significativa entre los estudiantes de primer y último año, siendo más positiva en los que finalizan su formación profesional.

- **Interés Familiar:** De acuerdo con los resultados obtenidos, observamos que las percepciones que tienen los estudiantes sobre el interés que manifiesta su familia por el estudio de las matemáticas, son levemente más positivas en los estudiantes que inician su proceso formativo, que en los que cursan su último año de formación. Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa.
- **Interés de Profesores:** Los resultados obtenidos nos permiten concluir que las percepciones que tienen los estudiantes sobre el interés que manifiestan sus profesores por el estudio de las matemáticas, son levemente más positivas en los estudiantes de último año que en los de primer año de formación. A diferencia de la conclusión anterior, en este caso, se observa que las percepciones son más positivas en los estudiantes de último año. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

- **Estereotipos Sociales:** Los resultados obtenidos en el análisis de datos comparativos, nos permiten concluir que respecto a los estereotipos asociados con la tarea matemática, son más positivos en los estudiantes de último año, sin embargo, la diferencia observada, respecto que los estudiantes que inician su proceso formativo, no es significativa.
- **Género y Dominio Matemático:** Al igual que en las conclusiones anteriores, respecto a la comparación de las creencias sobre la influencia del factor género en el dominio matemático, se observa que las creencias de los estudiantes de primer año son más positivas que las de último año de formación. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas

Respecto al estudio general de la Dimensión Social, y de acuerdo con los datos obtenidos, podemos concluir que en la dimensión social puntúan más alto los estudiantes de primer año que en los de último año de formación profesional. Al observar el comportamiento de la muestra en las categorías, vemos que al igual que en la escala de la dimensión, las escalas de las categorías interés familiar, estereotipos sociales y dominio matemático y género puntúan más alto los estudiantes de primer año que los del último. Para la categoría interés familiar, la puntuación media más alta corresponde a los estudiantes de último año de formación. Sin embargo y de acuerdo con los datos recogidos en el análisis, ninguna de estas diferencias es significativa. Con estos datos podemos concluir que no se observan diferencias significativas entre ambos conglomerados, respecto a las categorías asociadas a la interacción del individuo con su entorno social más próximo.

- **Utilidad de la Disciplina:** Al comparar los resultados obtenidos en el estudio de la categoría Utilidad de la Disciplina concluimos que la utilidad que los estudiantes de último año le otorgan a la disciplina es más positiva respecto a la que le otorgan los que finalizan su proceso formativo. De acuerdo al contraste sobre igualdad de medias, esta diferencia es estadísticamente significativa, lo que nos permite inferir que el proceso formativo recibido por los estudiantes, les otorga conocimientos disciplinares que les permite comprender la utilidad de la disciplina.
- **Presunciones sobre la Enseñanza y el Aprendizaje:** De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis de los datos, y al no observarse diferencias significativas entre ambos conglomerados, inferimos a modo de conclusión que el proceso formativo no

logra generar en los estudiantes presunciones más sólidas acerca de la enseñanza y el aprendizaje.

- **Uso de Tics:** A partir de los resultados obtenidos en el estudio de la categoría Uso de Tics concluimos que el posicionamiento que manifiestan hacia el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es más positivo en estudiantes de último año de formación. Al observar que esta diferencia es estadísticamente significativa, inferimos que los estudiantes de último año, tienen una apreciación diferente a los de primer año, debido a la formación matemática (disciplinar y didáctica) recibida.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio total de la dimensión, concluimos que, la puntuación media de la Dimensión Profesional, en su conjunto, es significativamente más alta en los estudiantes de último año que en los de primero.

Estudio en su conjunto

El estudio de las cuatro dimensiones en conjunto permite observar el tipo de actitud que manifiestan estos estudiantes hacia las matemáticas. Con ello se puede concluir que no existen diferencias significativas entre estudiantes de primer y último año respecto a las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas en su conjunto, aunque al desglosarlas si se aprecian diferencias en tres de las cuatro dimensiones estudiadas.

Acción Específica 2b

Determinar las diferencias actitudinales respecto a la variable Género.

De acuerdo a los análisis desarrollados en cada una de las dimensiones respecto a la variable sociodemográfica género, concluimos que para la dimensión personal (autoconfianza, motivación y ansiedad), y pese a que en cada una de ellas puntúan más alto los hombres, en ninguna de las categorías se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos conglomerados. Del mismo modo, para la dimensión social (interés familiar, interés del profesor, estereotipos sociales y dominio matemático y género), en ninguna de las categorías se observan diferencias estadísticamente significativas. Dentro de esta dimensión llama la atención la categoría *estereotipos sociales*, en donde la diferencia entre hombres y mujeres es amplia, el número de hombres de la

muestra es bajo (77), respecto al de las mujeres (529), lo que hace que esta diferencia, pese a ser amplia, no alcanza a ser significativa. Para la dimensión Profesional, los resultados de los análisis, dan cuenta que las diferencias que se observan en cada una de las categorías (utilidad de la disciplina, creencias acerca de la enseñanza, creencia del aprendizaje y uso de Tics), no resultan ser estadísticamente significativas. Finalmente, los análisis efectuados a la dimensión institucional, nos permiten concluir que, tampoco existen diferencias estadísticamente significativas.

Respecto al estudio general de las cuatro dimensiones concluimos que los estudiantes hombres puntúan más alto en el estudio total del constructo, al igual que en las dimensiones personal e institucional. Sin embargo, esta mejor puntuación no es significativamente más alta que las estudiantes mujeres. Por el contrario, las mujeres puntúan más alto en las dimensiones profesional y social, siendo estas diferencias no significativas. Para el estudio comparativo del constructo actitud, no se observan diferencias significativas en las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes, según su género.

Acción Específica 2c

Determinar las diferencias actitudinales respecto a la variable Procedencia Escolar.

A partir de los análisis desarrollados a cada una de las dimensiones respecto a la variable sociodemográfica Procedencia Escolar, concluimos que en las tres categorías, los estudiantes provenientes de la educación municipal presentan las puntuaciones más bajas. Sobre estas medias se sitúan los estudiantes provenientes de la educación particular subvencionada y finalmente, los que han realizado sus estudios secundarios en la educación particular pagada, presentan las medias más altas. Para la categoría ausencia de ansiedad se observa la diferencia más alta entre los estudiantes provenientes del sistema particular pagado (media más alta) con los de los sectores municipal y subvencionada (medias más bajas). Sin embargo, la comparación de estas medias indica que las diferencias que se logran observar no son significativas, para ninguno de los constructos.

Respecto al estudio de la dimensión social, concluimos que en todas las escalas, los estudiantes que provienen de colegios particulares pagados obtienen las medias más altas. De ellas la categoría interés familiar representa la diferencia más alta. Sin embargo, ninguna de estas diferencias respecto a los estudiantes que provienen de instituciones

municipalizadas o particulares subvencionadas resultan ser significativas. En la categoría dominio matemático y género los tres conglomerados puntúan de manera similar; para la actitud de la dimensión social, y categoría interés familiar, tanto los provenientes de instituciones subvencionadas como municipales puntúan de manera similar. Finalmente, en la única escala en que los estudiantes provenientes de instituciones municipalizadas puntúan, en media, más alto que los de las instituciones subvencionadas, es en el de estereotipos sociales.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de la dimensión profesional, concluimos que ningún conglomerado se adjudica las medias más altas en todos los constructos estudiados. Los estudiantes provenientes de institución particular pagada, puntúa más alto en la dimensión actitud profesional, también lo hace en la categoría utilidad de la disciplina; y obtienen las medias más bajas en uso de Tics, creencias sobre el aprendizaje y creencias sobre la enseñanza, siendo esta última la que más se aleja de los otros conglomerados. Los estudiantes provenientes de instituciones municipales puntúan más alto en uso de Tics y creencias del aprendizaje. Finalmente, los provenientes de particular subvencionado, puntúan más alto en creencias sobre la enseñanza. Pese a todas estas diferencias ninguna es considerada estadísticamente significativa.

En la última dimensión estudiada para esta acción específica, concluimos que la mayor diferencia obtenida en la puntuación satisfacción se observa entre los conglomerados Municipal y Particular Pagado. En esta misma categoría los estudiantes provenientes de la institución municipal puntúan más alto que el resto. Por el contrario, los estudiantes provenientes de instituciones particulares pagadas puntúan más alto en el resto de las escalas, como en el estudio de la dimensión. Ninguna de las diferencias observadas es considerada significativa.

Respecto al estudio general de las cuatro dimensiones, concluimos que los estudiantes provenientes de instituciones particulares pagadas puntúan más alto en el estudio de la actitud hacia las matemáticas como en la dimensión personal, social e institucional, pero puntúan más bajo en la dimensión profesional. Quienes provienen de instituciones municipales, puntúan más alto solo en la dimensión profesional y obtienen las puntuaciones

más bajas en el constructo actitud hacia las matemáticas, dimensión personal y dimensión. Ninguna de estas diferencias resultan ser significativas.

Acción Específica 2d

Determinar las diferencias actitudinales respecto a la variable Nivel Educativo de los Padres

Los análisis desarrollados en cada una de las dimensiones, respecto a la variable “nivel educativo de los padres”, nos permiten concluir que, para la dimensión personal, la categoría autoconfianza puntúa más alto el conglomerado asociado a los que tienen los padres con mayor nivel de escolarización, es decir que han finalizado sus estudios universitarios. Por el contrario, en la motivación, puntúan más alto quienes tienen los padres con los niveles de escolarización más bajos. Finalmente el estudio de la ausencia de ansiedad muestra que prácticamente los extremos (mayor y menor nivel de escolarización) son los que puntúan más alto, obteniendo casi la misma puntuación. Pese a estas diferencias, ninguna de ellas es estadísticamente significativa.

Respecto a la dimensión social, concluimos que las puntuaciones son heterogéneas en los cuatro conglomerados. Para el interés de profesores, la puntuación más alta se ubica en los estudiantes cuyos padres (al menos uno de ellos), tienen el nivel educativo más alto (universitaria finalizada); en estereotipos sociales y dominio matemático y género, puntúa más alto el conglomerado educación básica. En la categoría interés familiar, al comparar las puntuaciones medias entre los estudiantes que tienen los padres con los niveles más bajos de escolarización (puntuación más baja) y aquellos con padres que han finalizado su formación universitaria, concluimos que dicha diferencia es estadísticamente significativa. Esto nos permite inferir que el nivel de escolarización de los padres incide en las percepciones de apoyo hacia el aprendizaje de la disciplina que obtienen de sus padres. Por el contrario, en aquellos estudiantes que sus padres no han logrado llegar a la Educación Secundaria, esta percepción de apoyo se manifiesta de manera más descendida.

El estudio de la dimensión profesional pone de manifiesto que las puntuaciones medias obtenidas, son muy similares entre todos los constructos y todos los conglomerados, no observándose diferencias significativas en ninguno de ellos. Esto nos permite concluir que el nivel educativo de los padres, no incide en las percepciones asociadas a la utilidad de la

disciplina, uso de tics y creencias de aprendizaje y enseñanza que pudiera tener el profesor en formación.

Finalmente, los análisis desarrollados a la dimensión institucional también nos permite decir que el nivel educativo que pudieran tener los padres de los profesores en formación no incide en el grado de expectativa hacia la formación recibida; satisfacción por la formación finalizada y percepción que tuviesen acerca de la competencia matemática. Sin embargo, la comparación realizada mediante un test de comparaciones múltiples, permite concluir que hay diferencias a nivel de dimensión, entre los conglomerados educación básica y educación media. Estos resultados nos permiten inferir que los estudiantes cuyos padres tienen más bajos niveles de escolarización presentan para la categoría institucional valores más positivos que los que tienen padres con estudios secundarios.

Acción Específica 2e:

Determinar las diferencias actitudinales respecto a la variable Nivel Socioeconómico

El nivel socioeconómico lo hemos estudiado de acuerdo a la clasificación estándar utilizada por el estado chileno que distribuye a la población en cinco quintiles. A partir de los análisis desarrollados a cada una de las dimensiones respecto a la variable sociodemográfica Nivel Socioeconómico, el estudio de la dimensión personal muestra que el quintil 1, es decir la población que se ubica con los más bajos ingresos económicos, puntúa más alto en la motivación, ansiedad y la dimensión en su conjunto; y que en el estudio de la autoconfianza, solo es superado por el quintil 5 (mayores ingresos). Al no detectarse diferencias significativas en ninguna de las categorías de la dimensión, concluimos que el aspecto socioeconómico, no determina diferencias significativas.

Respecto a la dimensión social observamos que las puntuaciones se muestran muy heterogéneas, no detectándose una tendencia de actitudes más positivas en algunos de los conglomerados estudiados. Los resultados de los análisis, determinaron que no se observan diferencias significativas, lo que nos permite concluir que para el estudio de la dimensión social la variable socioeconómica, no es determinante en la generación de actitudes positivas hacia las matemáticas.

El estudio de la dimensión profesional, muestra que al igual que la dimensión social, las puntuaciones se observan similares y heterogéneas, es decir no se detectan tendencias de puntuaciones más altas en algunos de los conglomerados. Al no existir diferencias significativas en ningunas de las categorías y conglomerados de la dimensión, concluimos que el aspecto socioeconómico no incide en el tipo de actitudes que puedan generar los profesores en formación de Chile.

Finalmente, el estudio de la dimensión institucional, reafirma lo observado en los estudios de las dimensiones anteriores. Concluimos también que los aspectos socioeconómicos no inciden en la generación de actitudes en los futuros profesores de EGB de Chile.

Acción Específica 2f:

Determinar las diferencias actitudinales respecto a la variable Tipo de Universidad

Los análisis desarrollados en cada una de las dimensiones, respecto a la variable “tipo de universidad”, nos permiten concluir que, para la dimensión personal, en todas las categorías y en el estudio general de la dimensión los estudiantes que cursan sus estudios en universidades públicas puntúan más alto que los que lo hacen en universidades privadas. Estas diferencias al ser estadísticamente significativas nos permiten concluir que los estudiantes de universidades públicas manifiestan en la dimensión personal actitud hacia las matemáticas, más positivas que los que cursan sus estudios en universidades privadas.

Respecto a la dimensión social concluimos que el estudio general de la dimensión no muestra diferencias significativas, al igual que el estudio de la categoría Interés familiar. No obstante, se observan diferencias significativas con puntuaciones más altas en los estudiantes de universidades públicas al hacer la comparación asociada a la categoría “interés familiar” y “dominio matemático y género”. Así mismo, la relación dominio matemático y género, también son más altas las puntuaciones en los estudiantes de universidades públicas. De lado contrario, también se observan diferencias significativas en la categoría “estereotipos sociales” con puntuaciones más altas en los estudiantes de universidades privadas. Con ello entendemos que los estudiantes de este tipo de universidades, generarán actitudes hacia las matemáticas más positivas.

De manera similar el estudio de la dimensión profesional, muestra diferencias significativas en tres de sus cuatro categorías. En las categorías “utilidad de la disciplina” y “uso de Tics”, puntuaron significativamente más alto los estudiantes de universidades públicas. lo que nos permite concluir que las actitudes generadas en estas categorías son más positivas en los estudiantes que estudian en este tipo de universidades. De lado contrario, el estudio de la categoría “creencias del aprendizaje”, muestra que los estudiantes de universidades privadas puntúan significativamente más alto.

Finalmente el estudio de la dimensión institucional muestra que sólo se obtienen diferencias significativas en la categoría “expectativas” de aprendizaje, puntuando más alto en los estudiantes de universidades privadas. Concluimos con ello, que los estudiantes de este tipo de universidades, tienen expectativas más altas de los estudios que desarrollarán, situación que contribuye a generar actitudes más positivas.

Acción Específica 2g:

Determinar las diferencias respecto a las expectativas académicas con que comienzan su proceso formativo con el grado de satisfacción manifestado al finalizar su carrera profesional.

De acuerdo a los análisis desarrollados en la categoría antes mencionada, concluimos que existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos conglomerados (estudiantes de primer año y de último año). Se observa en el análisis, que los estudiantes de primer año, puntúan más alto que los de último año de formación. Inferimos que de acuerdo con estos resultados, las expectativas son significativamente más altas que el grado de satisfacción. Una explicación posible a este resultado, la podemos obtener tomando en cuenta que los estudiantes que ingresan a esta carrera profesional, tienen expectativas que exceden a las que finalmente son cubiertas en un proceso formativo docente. En consecuencia, los estudiantes al finalizar su proceso, sienten que lo que esperaban recibir de parte de su institución formadora no fue completamente cubierto.

7.2 RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Al haber concluido nuestro trabajo de investigación, estamos en condiciones de dar respuestas a las preguntas de investigación que formuláramos en el apartado 1.1.3 de la presente tesis doctoral.

Pregunta 1: *¿Qué actitudes hacia las matemáticas presentan los futuros profesores de educación básica de Chile?*

Para dar respuesta a esta pregunta, nos valemos de los resultados obtenidos en el estudio de las cuatro dimensiones establecidas para indagar sobre el tipo de actitudes que manifiestan estos profesores en formación hacia las matemáticas. Con dichos resultados, observamos que de acuerdo con el signo, dirección y magnitud (Carver y Scheiler, 1997), las actitudes que manifiestan los profesores en formación de educación básica de Chile tienen signo positivo, con dirección hacia el extremo positivo y con magnitud “media alta” lo que nos permite decir que estas actitudes son moderadamente positivas. Si bien, dos dimensiones puntuaron por sobre 3,8 de media, tanto la dimensión personal como la institucional, con medias más bajas, (3,47 y 3,58), explican que las actitudes estudiadas sean consideradas moderadamente positivas.

Pregunta 2: *¿Cuáles creencias hacia el aprendizaje matemático manifiestan los futuros profesores de educación básica de Chile?*

Para dar respuesta a esta pregunta de investigación es preciso considerar nuestro posicionamiento epistemológico acerca del aprendizaje matemático. Desde una postura pragmática interactiva, consideramos el aprendizaje un constructo íntimamente relacionado a algunos aspectos estudiados en la presente tesis, como son las presunciones que tiene el estudiante sobre la enseñanza; al uso de las tecnologías y a la importancia que asigna a la competencia matemática. En sintonía con lo anterior, nos valemos de las conclusiones detalladas para las acciones específicas 1,i (presunciones sobre la enseñanza de las matemáticas), 1,j (presunciones sobre el aprendizaje); 1,k (posicionamiento hacia el uso de tecnologías en la enseñanza y aprendizaje) y 1,l (competencia matemática del profesor). Con ello, destacamos algunas creencias que consideramos importantes. En primer lugar

consideran que los aprendizajes matemáticos deben intencionarse desde la educación infantil (parvularia en Chile); que los profesores que enseñan matemáticas en cualquier nivel, deben tener sólidos conocimientos matemáticos, aunque no son tan categóricos con los conocimientos didácticos; creen que las actitudes de los profesores inciden en el rendimiento de sus alumnos; consideran que la comprensión es un elemento fundamental en el proceso de aprendizaje matemático, y le asignan importancia similar a la ejercitación, como recurso de aprendizaje. Respecto al uso de tecnologías, las creencias que tienen los profesores en formación chilenos, dan cuenta que no las asocian al proceso de enseñanza aprendizaje, más bien las ven como obstáculos en la ejecución de las clases de matemáticas. Finalmente, destacamos que estos estudiantes, no asocian la calidad profesional con la competencia matemática de un futuro profesor de educación básica.

Pregunta 3: *¿Qué emociones manifiestan los estudiantes de formación inicial frente a la tarea matemática?*

La única emoción estudiada en nuestro trabajo es la ansiedad (o ausencia de ella) a través de la acción específica 1, c, lo que no nos permite dar una respuesta satisfactoria a la presente pregunta. Sin embargo, los aspectos asociados a la ansiedad matemática, que arrojaron los resultados, dan cuenta de que los profesores en formación de educación básica de Chile, muestran bajos niveles de ansiedad frente a la tarea matemática, obteniendo puntuaciones cercanas al nivel neutral de 3.

Pregunta 4: *¿De qué manera valoran los diferentes elementos relacionados con la construcción del conocimiento matemático?*

Si bien, esta pregunta ya fue abordada mediante la respuesta entregada a la pregunta 2, podemos mencionar que los profesores en formación de educación básica de Chile, jerarquizan de mayor a menor valoración algunos elementos asociados a la construcción del conocimiento matemático en el siguiente orden: comprensión, ejercitación, resolución de problemas, manipulación de material concreto, memorización, uso de Tics, y finalmente, aplicación de fórmulas.

Pregunta 5: *¿Las universidades a cargo de la formación inicial de profesores de educación general básica generan un cambio actitudinal hacia las matemáticas de sus estudiantes durante los años de formación profesional?*

Dada las características del muestreo, y de la caracterización del estudio como una investigación transeccional (aplicación del instrumento en un solo momento a dos muestras distintas), no estamos en condiciones de dar respuesta a la pregunta 5. No obstante, las conclusiones asociadas a la acción específica 2g, permiten detectar algunas inferencias que hacemos al comparar las actitudes de los estudiantes de primer año, respecto a las que manifiestan los de último año de formación.

Pregunta 6: *¿Qué expectativas hacia el aprendizaje matemático presentan los futuros profesores al iniciar su carrera profesional?*

A partir del estudio desarrollado a la categoría expectativas de aprendizaje, podemos decir que las expectativas detectadas en los estudiantes que inician sus estudios de pedagogía son positivas. Esta respuesta se fundamenta en el valor medio obtenido en el estudio de la escala de dicha categoría, cuyo valor es de 3,86.

Pregunta 7: *¿Se sienten los futuros profesores de educación general básica preparados para enseñar esta disciplina?*

Para dar respuesta a esta pregunta, nos valemos de las conclusiones desarrolladas a partir de la acción específica 1,o. En este sentido, la mayoría de los estudiantes que finalizan su proceso formativo, manifiesta haber obtenido una formación matemática que les permitirá ejercer su labor de formador como profesor de matemáticas y se sienten competentes y capacitados para enseñarlas

Pregunta 8: *¿Las variables género, procedencia escolar, nivel educativo de los padres y situación socioeconómica inciden en tipo de actitudes hacia las matemáticas que generan los futuros profesores?*

Para dar respuesta a esta pregunta nos valemos del estudio comparativo asociado al contraste de igualdad de medias aplicado a cada una de las categorías de acuerdo a

variables sociodemográficas. Con los resultados a la vista, podemos decir que sólo la variable nivel educativo de los padres, incide en la categoría interés familiar, sin embargo, no podemos afirmar con ello, que exista una incidencia bidireccional entre el tipo de actitud que manifiestan hacia las matemáticas y la variable nivel educativo de los padres. Al no existir diferencias significativa en el contraste de hipótesis, en ninguna de las otras comparaciones realizadas, consideramos que las variables socio demográficas estudiadas en nuestro trabajo, no inciden el tipo de actitudes hacia las matemáticas que generan los profesores en formación de Chile.

7.3 APORTACIONES DEL TRABAJO

Las aportaciones más significativas que se derivan del presente trabajo en el campo de la educación matemática, las podemos delimitar en tres aspectos. El primero se refiere a la información que estudios de este tipo entregan a las instituciones formadoras de profesores. El segundo, a la contribución que hacen trabajos asociados a la afectividad, en la construcción permanente del marco teórico del afecto. Finalmente, un tercer aporte, lo asociamos al aporte metodológico.

El primero de los aportes identificados, surge de la reflexión que hacemos acerca de los resultados obtenidos los cuales proporcionan información a los formadores de profesores, y les alertan sobre aquellos elementos del afecto hacia las matemáticas que se muestran en desventaja en sus estudiantes. Entendemos que este trabajo es de interés para los formadores de profesores de educación primaria chilenos. Si aceptamos que los afectos han influido en el campo de la Educación Matemática (Leder y Grootenboer, 2005), entonces es importante para los formadores de profesores conocer la actitud de sus alumnos hacia las matemáticas ya que si la tendencia es negativa se pueden emplear estrategias de enseñanza apropiadas, eficaces y útiles para hacer revertir dicha tendencia, pues como indica Larsen (2013) las actitudes pueden ser modificadas mediante el aprendizaje, donde la calidad de los maestros y los métodos de enseñanza se muestran como factores significativos del cambio. El conocimiento del contenido matemático no es suficiente para ser un buen maestro y enseñar eficazmente la materia. Las creencias acerca de las matemáticas no sólo

afectan a las metodologías que los profesores utilizan en su enseñanza, sino que también afecta a los métodos de aprendizaje de los maestros en formación (Philipp, 2007). Los profesores tienden a dar forma a su práctica en el aula de matemáticas en base a sus propias actitudes y creencias. Por lo tanto, se produce transferencia de sus propias actitudes y creencias hacia sus estudiantes, la actitud del maestro es determinante de la actitud de los estudiantes (Aiken, 1970). Esto lleva a la conclusión de que es importante que los maestros de todos los niveles de enseñanza de las matemáticas exhiban actitudes y creencias positivas con el fin de permitir que sus estudiantes desarrollen estas mismas actitudes y creencias (Kalder, y Lesik, 2011; Tsao, 2014. También pueden hacerles reflexionar sobre la influencia que tienen los mismos en la formación de actitudes sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Aljaberi, 2014) ya que a menudo subestiman los afectos asociados a experiencias pasadas por los maestros en formación y su influencia en su futuro desempeño profesional. Debería de ser un requisito que los profesores en formación además de conocer el campo de la materia a enseñar sean capaces de disfrutar de ella, de amar su profesión y tener confianza en sí mismo con el fin de poder desarrollar en sus futuros discípulos actitudes positivas hacia matemáticas (Memnun y Akkaya, 2012). También es importante que, a los maestros en formación, se les inculque agrado hacia las matemáticas y sean capaces de expresarlo posteriormente ante sus alumnos, transmitiéndole este pensamiento.

Nuestro trabajo, al desarrollarse en el ámbito de la afectividad, aporta en una serie de aspectos que mencionamos a continuación. Así, en este campo, se ha venido discutiendo acerca de la necesidad de elaborar trabajos que contribuyan en el desarrollo de marcos teóricos que den sustento epistemológico a la relación entre educación matemática y afectividad. Se espera que trabajos como el que presentamos, en primer término, profundicen las implicaciones educativas y didácticas de la cultura y sus innumerables factores, como el afecto, sobre la educación matemática (Gómoez-Chacón, 1997); en segundo lugar, aumenten la cohesión y la comunicación entre diferentes marcos teóricos (Zan, Brown, Evans y Hannula (2006) y finalmente, contribuyan en la disposición de un lenguaje común que permita definir el dominio afectivo, de vincular teoría y práctica y aportar en la construcción teórica del constructo. (Goldin, 2000, 2002, 2004; Gómez-Chacón, 2010). Una prueba de ello, es que a partir del desarrollo del Marco Teórico del

presente trabajo, el autor ha sistematizado de manera detallada y extensamente documentada tanto el dominio afectivo, como sus descriptores, con el objetivo de servir de marco de referencia en la formación docente (Casis, 2018).

Finalmente consideramos que nuestro trabajo hace una contribución metodológica, aportando con un instrumento, el que si bien ha sido elaborado a partir de otros trabajos desarrollados con anterioridad, hace que su aplicación, tabulación y análisis pueda efectuarse con facilidad, contribuyendo en futuros trabajos que puedan desarrollarse en este ámbito.

7.4 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al iniciar el trabajo hemos analizado las características de dos muestras de estudiantes de Pedagogía en Educación Básica de Chile. Producto de la naturaleza del muestreo utilizado y las condiciones asociadas a la aplicación del instrumento, en que nos fue posible aplicarlo casi simultáneamente a los dos conglomerados elegidos (estudiantes del primer año y de último año), nos obligó a desarrollar un trabajo transeccional o transversal (Colás y Buendía, 1994). Hubiésemos querido desarrollar un trabajo longitudinal, y aplicar el instrumento elaborado para los estudiantes de último año, al mismo grupo que lo contestara cuando cursaba su primer año de formación. Eso nos hubiese llevado a desarrollar el trabajo en al menos cinco años, lo que nos aleja de los plazos institucionales para estudios doctorales. Esta situación explica la imposibilidad de dar respuesta a la pregunta de investigación N° 5.

Una segunda limitación asociada con el muestreo y la aplicación del instrumento, se relaciona con someternos a las características y el número de estudiantes al momento de aplicar el instrumento. Esto nos llevó a tomar, en algunos casos, más muestras de las que necesitábamos por universidad, y en otras, las muestras recogidas, no alcanzaban al número mínimo de aplicación. Esta situación nos obligó a aplicar un factor de ponderación a la muestra, con la finalidad subsanar la diferencia entre el número de cuestionarios necesarios y el obtenido.

Una tercera limitación asociada con el aspecto anterior, se relaciona con el aspecto geográfico. El doctorando viajó una única vez a Chile, por un lapso de 30 días a aplicar el instrumento, tiempo escaso, dado que en ocasiones las autoridades universitarias, dilataron excesivamente los plazos para concretar la aplicación. Esta situación, obligó a postergar en dos momentos, el regreso a Granada.

Otro aspecto que supone una limitación es que al momento de finalizar el trabajo, hay una universidad (que fue parte del estudio), que ya no existe. En Chile se han venido desarrollando profundas transformaciones al modelo educativo y con la incorporación de la nueva legislación, las instituciones de educación superior deben someterse a rigurosos procesos de acreditación de calidad. Es así como la Universidad de Mar, debió cerrar sus puertas y transferir sus estudiantes a otras instituciones.

Finalmente, una última limitación que comentamos, se relaciona con la imposibilidad de indagar más acerca de las emociones asociadas a las actitudes. Nuestro instrumento aborda la ansiedad, como descriptor de la dimensión personal de las actitudes, sin embargo, no considera otras emociones que podrían explicar también las actitudes que se generan desde la dimensión personal. Dada la enorme variedad de descriptores que pueden ser abordados en estudios de este tipo, consideramos que esta limitación puede transformarse en una proyección futura de nuestro estudio, que se enfatice en diferentes emociones relacionadas con la generación de actitudes.

7.5 PROYECCIONES DEL TRABAJO

Además de investigaciones que se puedan sugerir para detectar las actitudes que manifiestan los estudiantes hacia las matemáticas, del estudio que hoy presentamos se pueden desprender algunas proyecciones, ideas o líneas de continuidad del estudio.

Dado que el trabajo fue desarrollado en estudiantes de Chile el año 2010, surge la posibilidad de replicar el estudio, al amparo de las nuevas políticas educativas vigentes en el país con estudiantes que en la actualidad cursan sus estudios de pedagogía.

En la misma línea, existe la posibilidad de reaplicar el estudio con estudiantes que finalizan sus estudios secundarios, con la finalidad de relacionar su dominio afectivo hacia la educación matemática y la elección que hagan de la carrera profesional.

En coherencia con lo anterior, visualizamos que a partir de nuestro estudio, podrían desarrollarse trabajos que correlacionen rendimiento académico y dominio afectivo, siempre al alero de la educación matemática. Creemos que trabajos en esta línea nutren a las instituciones formadoras de profesionales de atractivos elementos que permiten, en parte, comprender que el rendimiento académico de sus estudiantes puede estar siendo influenciado por aspectos afectivos.

Nuestro marco teórico se asumió epistemológicamente al amparo de la teoría socioepistemológica de la matemática educativa. El autor de la presente tesis, tuvo acercamientos investigativos iniciales con las etnomatemáticas. En este sentido, una posible proyección del trabajo lo visualizamos midiendo el dominio afectivo que manifiestan hacia la educación matemática estudiantes pertenecientes a comunidades indígenas de Chile. Trabajos en este ámbito podrían detectar cómo las estrategias de enseñanza tradicionales de enseñanza utilizadas por profesores que ejercen en ámbitos indígenas, inciden en la aparición de actitudes negativas hacia la disciplina.

Finalmente, creemos que la utilidad del instrumento desarrollado en el presente estudio, permite su adaptabilidad para estudiar las actitudes en estudiantes de primaria y secundaria, ya que tal como plantea Gómez-Chacón (2010), la detección temprana de actitudes negativas, sería el primer paso para contrarrestar su negativa incidencia en la construcción del conocimiento matemático de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Abelson, R. (1972): Are attitudes necessary?. En B. King & McGinnies (Ed.), *Attitudes, conflicts and social change* (pp. 19-32). New York, Academic Press.
- Abelson, R. (1976). Script processing in attitude formation and decision making. En J.S. Carroll & J.W. Payne (Eds.), *Cognition and social behavior* (pp. 33-45). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Abraham, G., Mena, A., Rodríguez, M. R., Golbach, M., Rodríguez, M. y Galindo, G. (2010). ¿La actitud hacia la matemática influye en el rendimiento académico? En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 23*, 75-83. México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Ackoff, R. L. (1967). *Choice, Communication, and Conflict. A System's Approach to the Study of Human Behavior*.
- Adelson, J. y McCoach, D. (2010). Measuring the mathematical attitudes of elementary students: The effects of a 4-point or 5-point Likert scale. *Educational and Psychological Measurement*, 70, 796-807.
- Adeyemi, A. (2015). *Investigating and overcoming mathematics anxiety in in-service elementary school teachers*. ElectronicTheses and Dissertations. 5463. Descargado el 09/04/2018 de <https://scholar.uwindsor.ca/etd/5463>.
- Agustín, J. (1997). Educación en valores, transversalidad y medios de comunicación social. *COMUNICAR 9*, 43-49.
- Ahmed, W., Van Der Werf, G., Kuyper, H., y Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of educational psychology*, 105(1), 150-161.
- Aiken, L. (1970). Attitudes Toward Mathematics. *Review of educational research 40*, 551-596.
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological bulletin*, 84(5), 888-918.

- Ajzen, I. y Fishbein, M. (2014). The Influence of Attitudes on Behavior. En D. Albarracín, B.T. Johnson & M. P. Zanna (Eds). *The Handbook of Attitudes*. (1ª Edición 2005). Lawrence Erlbaum Associates . Psychology Press. New York.
- Aktas, F. y Argün, Z. (2018). Examination of Mathematical Values in Classroom Practices: A Case Study of Secondary Mathematics Teachers. *Education and Science* 43 (193), 121-141.
- Aliaga, J. y Pecho, J. (2000). Evaluación de la actitud hacia la Matemática en estudiantes secundarios. *Revista Paradigmas*, 1(1-2), 61-78.
- Aljaberi, N. (2014). Pre-service elementary school teachers' level of mathematical thinking and their attitudes toward mathematics. *Journal of Education and Human Development*.3(3), 181-195.
- Allport, G. (1935) Attitudes. En C. Murchison (Ed.), *Handbook of Social Psychology* (pp. 798-884). Worcester, MA: Clark University Press.
- Álvarez, Y. y Ruiz-Soler, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-249.
- An, S., Ma, T. y Capraro, M. (2011). Preservice teachers' beliefs and attitude about teaching and learning mathematics through music: An intervention study. *School Science and Mathematics*, 111(5), 236-248.
- Anderson, L. y Bourke, S. (2000). *Assessing Affective Characteristics in the Schools*. Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah, NJ.
- Araujo, J., Giménez, J. y Rosich, N. (2006). Afectos y demostraciones geométricas en la formación inicial docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 371-386.
- Arkin, H. y Colton, R. (1962). *Tables for statisticians*. Nueva York: Barnes & Noble.
- Armon-Jones, C. (1986). The thesis of constructionism. En R. Harre (Ed.) *The Social Construction of Emotion*. (pp. 32-56). Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Arnold, W., Eysenck, H. y Meli, R. (Dir.). (1979). *Diccionario de psicología* (Vol1). Madrid: Rioduero.
- Auzmendi, E. (1991). *Evaluación de las actitudes hacia la estadística en alumnos universitarios y factores que las determinan*. Tesis doctoral. Universidad de Deusto, Bilbao.

- Ávalos, B. (2002). *Profesores para Chile. Historia de un Proyecto*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Ávalos, B. (2014). La formación inicial docente en Chile: Tensiones entre políticas de apoyo y control. *Estudios pedagógicos*, 40, 11-28.
- Ávalos, B. y Matus, C. (2010). *La formación inicial docente en Chile desde una óptica internacional: Informe nacional del estudio internacional LEA TEDS-M*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Averill, J. (1986). The acquisition of emotions during adulthood. En R. Harré (Ed.), *The social construction of emotion*. (pp. 98-119). Oxford: Basil Blackwell.
- Averill, J. (1988). Un enfoque constructivista de la emoción. En L. Mayor (Comp.), *Psicología de la emoción (Teoría básica e investigaciones)*, (pp. 193-298). Valencia: Promolibro
- Barbero, I., Holgado, F., Vila, E. y Chacón, S. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento académico en matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413-421.
- Baron, R. y Byrne, D (2005) *Psicología Social*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Barrantes, H. (2008). Creencias sobre las matemáticas en estudiantes de la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática* 3, (4), pp. 45-69.
- Bazán, J., Espinosa, G., y Farro, Ch. (2002) Rendimiento y actitudes hacia la matemática en el sistema escolar peruano. En J. Rodríguez, y S. Vargas (Eds.), *Análisis de los resultados y metodología de las pruebas Crecer 1998* (pp. 44-70). Lima, Perú: ME CEP-Ministerio de Educación.
- Bedoya, E., Gutiérrez, J. y Rico, L. (2006). Evaluación de Actitudes hacia la integración de Calculadoras Gráficas en el currículum de Educación Secundaria. Teoría de la Educación. *Revista interuniversitaria*, 7 (1). Recuperado de:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=1960788> el 31 de marzo de 2011.
- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes toward mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(4), 230-237.
- Bem, D. (1972). Self-perception theory. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental psychology VI* (pp. 1-62). San Diego, CA: Academic Press.

- Bermejo, V. (1996). Enseñar a comprender las matemáticas. En J. Beltran y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la Instrucción I*. (pp.256-279). Madrid: Síntesis.
- Bermejo, V; Lago, M y Rodríguez, P. (2000). Las creencias de los alumnos y profesores sobre las matemáticas. En Betián, J. (Coord.), *Intervención psicopedagógica y currículum escolar*. (pp.129-151). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Bills, L. y Husbands, C. (2005). Values education in the mathematics classroom: subject values, educational values and one teacher's articulation of her practice. *Cambridge Journal of Education*. 35(1), 7-18.
- Bishop, A. (1988a). *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bishop, A. (1988b). Aspectos sociales y culturales de la matemática. *Enseñanza de las ciencias*, 6, (2), 121-125.
- Bishop, A. (1990). Western mathematics: the secret weapon of cultural imperialism. *Race and class*, 32 (2), 51-65.
- Bishop, A. (1996). *How should mathematics teaching in modern societies relate to cultural values- some preliminary questions*. Paper presented at the Seventh Southeast Asian Conference on Mathematics Education, (june, 3-7), Hanoi, Vietnam.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona: AyM Gráfico, S.L.
- Bishop, A. (2005) *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle: Santiago de Cali, Colombia.
- Bishop, A., FitzSimons, G., Seah, W. y Clarkson, P. (2001). Do teachers implement their intended values in mathematics classrooms? *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, (pp. 169-176). Utrecht, The Netherlands.
- Blanco, L., Guerrero, E., Caballero, A., Piedehierro, A. y Gómez del Amo, R. (2010). *Campo Abierto: Revista de educación*, 29 (1), 13-31.
- Bloom, B. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instructions as effective as one-to-one tutoring. *Educational Research* 13, (6), 4-16.
- Bofah, E. A. y Ntow, F. D. (2017). Perceived social support from parents and teachers "influence on students" mathematics-related self-beliefs. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 13(1), 41-62.

- Bolívar, A. (1995). *La Evaluación de valores y actitudes*. Madrid.: Anaya.
- Borba, M. (1990). Ethnomathematics and education. *For the learning of mathematics*, 10(1), 39-43.
- Borrachero, A., Costillo, E., Brígimo, M. y Bermejo, M. (2011). Las emociones despertadas en los futuros profesores de secundaria, según el campo de procedencia, al impartir contenidos científicos. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, XV, 38.
- Botella, J. (2012). ¿Existe relación en la Educación Primaria entre los factores afectivos en las Matemáticas y el rendimiento académico? *Estudios sobre educación*, 23, 141-155.
- Breckler, S. (1984). Empirical validation of affect, behavior and cognition as distinct components of attitude, *Journal of Personality and Social Psychology* 47, 1191-1205.
- Briñol, P., Falces, C. y Becerra, A. (2007). Actitudes. *Psicología social*, 3, 457-490.
- Bustamante, V. (2015). *Resiliencia y aprendizaje en comunicación y matemática en 5º grado de primaria en una institución educativa de ventanilla*. Tesis de Magister, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. *Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna*.
- Cacciopo, J., Harkins, S, y Petty, R. (1981). The nature of attitudes and cognitive responses and their relationship to behavior. En R. Petty, T. Ostrom & T. Brock (Eds.), *Cognitive responses in persuasion*, (pp 31-54).New York: L. Erlbaum.
- Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Nercea.
- Callejo, M. y Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la asociación matemática venezolana*. 10(2), 173-194.

- Candia, P., Navarro, L. y Jacobo, A. (2009). *Actitud hacia las matemáticas de estudiantes de ingeniería de un tecnológico del sur de Sonora*. Manuscrito no publicado. Instituto tecnológico superior de Cajeme. México.
- Cannon, W. (1927). The James-Lange theory of emotion: A critical examination and alternative theory. *American Journal of Psychology*, 39, 106-124.
- Cantor, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Barcelona: Gedisa.
- Cantú, I. (2004). El estilo de aprendizaje y la relación con el desempeño académico de los estudiantes de arquitectura de la UANL. *Ciencia UANL*, 7(1). 72-79.
- Cárdenas, C. (2008). Identificación de tipologías de actitud hacia las matemáticas en estudiantes de séptimo y octavo grados de educación primaria. *Perfiles educativos*, vo.30, N°122, pp. 94- 108.
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, España.
- Carver, Ch. y Scheier, M. (1997). *Teorías de la personalidad*. México: Prentice-Hall.
- Casis, M. (2009a). *La etnomatemática en el currículo escolar chileno*. Trabajo de Investigación Tutelada: Diploma de Estudios Avanzados de Tercer Ciclo (DEA). Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Programa Interdepartamental de Doctorado, fundamentos del Currículum y Formación del Profesorado en Áreas de Primaria y Secundaria. Universidad de Granada. Granada, España.
- Casis, M. (2009b). *Presencia de la variable socio cultural de las matemáticas en la formación inicial del profesorado de educación general básica chileno*. Trabajo de Fin de Máster. Departamento de didáctica de la matemática. Universidad de Granada. Granada, España.
- Casis, M. (2018). *Dominio afectivo y educación matemática: claves para comprender la influencia de la afectividad y las actitudes en la construcción del conocimiento matemático*. Santiago: Ediciones Universidad Finis Terrae.

- Casis, M. Rico, N. y Castro, E. (2017). Motivación, autoconfianza y ansiedad como descriptores de la actitud hacia las matemáticas de los futuros profesores de educación básica de Chile. *PNA 11*(3), 181-203.
- Casis, M., Castro E. y Rico N. (2014). Actitudes hacia las matemáticas de los futuros profesores de E.G.B. de Chile. Estudio de cuatro descriptores actitudinales. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27*, 1983-1991. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Castro, E. (2008). *Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España*. En R. Luengo; B.Gómez; M. Camacho; L. Blanco, (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 113-140). Badajoz: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Castro, J. 2003. *Análisis de los componentes actitudinales de los docentes hacia la enseñanza de la Matemática*. Disertación Doctoral no Publicada. Universitat Rovira i Virgili. España.
- Cembrano, M. (1994). *La educación en valores a través del desarrollo curricular y de la tutoría*. Madrid: Monografías IEPS.
- Chamberlin, S. A. (2010). A review of instruments created to assess affect in mathematics. *Journal of Mathematics education*, 3(1), 167-182.
- Chin, C., Leu, Y. y Lin, F. (2001). Pedagogical values, mathematics teaching, and teacher education: Case studies of two experienced teachers. En F.-L., Lin, & T. J. Cooney, (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 247-269). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Clark, M. (1982). A role for arousal in the link between feeling states, judgments, and behavior. En M. S. Clark & S. T. Fiske (Eds.), *Affect and cognition* (pp. 263-290). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clarkson, P., Bishop, A., FitzSimons, G. y Seah, W. T. (2000). Challenges and constraints in researching values. Paper presented at *the conference of the mathematics education research group of Australia 2000*.
- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics counts: report of the commission of inquiry into the teaching of mathematics in schools*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Colás, M. y Buendía, L. (1994). *Investigación Educativa*. Sevilla: Ediciones Alfacar.

- Colby, K. (1973). Simulation of belief systems. En R. Schank & K. Colby (Eds.), *Computer models of thought and language* (pp 251-286). San Francisco: W.H. Freeman.
- Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). *Los contenidos en la Reforma*. Madrid: Santillana.
- Conner, M. y Sparks, P. (2002). Ambivalence and attitudes. En Stroebe, W. & Hewstone, M. (Ed.). *European review of social psychology*, 12, (pp 37-101). Baffins Lane: Wiley & Sons.
- Corcoran, M. y Gibb, G. (1961). Appraising attitudes in the learning of mathematics. En *Evaluation in mathematics: Twenty-sixth yearbook of the NCTM*. Reston: NCTM.
- Costillo, E., Brígido, M., Bermejo, M., Conde, M. y Mellado, V. (2010). *Las emociones de los futuros docentes de Secundaria sobre cuestiones relacionadas con la enseñanza/aprendizaje de las ciencias*. XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Baeza (Jaén), 21-23 de Julio.
- Cox, C. y Gysling, J. (1990). *La formación del profesorado en Chile, 1842-1987*. Santiago: CIDE.
- Cruz-Coke, R. (2004). Evolución de las universidades chilenas 1981-2004. *Revista médica de Chile*, 132(12), 1543-1549.
- Cueli, M., Gonzalez, P., Rodríguez, C., Núñez, J. C. y González, J. A. G. (2018). Efecto de una herramienta hipermedia sobre las variables afectivo-motivacionales relacionadas con las matemáticas. *Educación XXI*, 21(1), 375-393.
- Cueto, S., Andrade, F. y León, J. (2003). Las actitudes de los estudiantes peruanos hacia la lectura, la escritura, la matemática y las lenguas indígenas. Lima. *GRADE*, 75 (Documento de Trabajo, 44).
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of mathematics*, 5(1), 44-48.
- D'Ambrosio, U. (1990). The role of education in building a democratic and just society. *For the learning of mathematics*, 10(3), 20-23.
- Damasio, A. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Biological Sciences* 351 (1346), 1413–1420.

- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: Murray.
- Debellis, V. y Goldin, G. (1997). The affective domain in mathematical problem solving. En E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st annual conference of PME, Lahti, Finland, Vol. 2* (pp. 209– 216). Helsinki, Finland: University of Helsinki Department of Teacher Education.
- Dede, Y. (2014). A Comparison of Turkish and German Mathematics Teachers' Values: A Gender Perspective. *Egitim ve Bilim*, 39(171). 180-198.
- Di Martino P. y Zan R.. (2001). Attitude toward mathematics: some theoretical issues. En M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.) *Proceedings of PME 25*(3), 351-358, Holanda:Utrecht.
- Diego-Mantecón, J., Graña, C., Blanco, T., Vallines, R y Diego, M. (2016). Las creencias del profesor de matemáticas y su influencia en la práctica docente. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández & A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (p. 593-594). Málaga: SEIEM.
- Dodera, G., Burroni, E., Lázaro, P. y Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. En Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática. 10(39), 5-26.
- Doig, B. (1994). Prospective teachers: Significant events in their mathematics live. En J.P. Ponte & J.F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18 th PME International Conference*, 2, 272-279.
- Donoso, P. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática*. Tesis doctoral no Publicada. Departamento Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Granada. España.
- Donoso, P., Rico, N. y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado*, 20(2), 76-97.
- Dutton, W. (1962). Attitude change of prospective elementary school teachers toward arithmetic. *Arithmetic Teache*, 9, 418-424.
- Eagly, A. y Chaiken, S. (1993). *Psychology of Attitudes*. NY: Harcourt, Brace Jovanovich.
- Eiser, J. (1989). *Psicología Social*. Madrid: Pirámide.

- Ekman, P. (1984). Expression and the nature of emotion. En K. R. Scherer y P. Ekman (Eds.) *Approaches to Emotions*. Hillsdale, NY: Erlbaum, pp 319-344.
- Ernest, P. (1988). The Impact of Beliefs on the Teaching of mathematics. In P. Ernest (Eds.), *Mathematics Teaching: The State of the art*, (pp. 249-254). London: Falmer Press.
- Ernest, P (1990). Social constructivism as a philosophy of mathematics: radical constructivism rehabilitate? *Proceedings of the 14th PME International conference*. 221. México.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.
- Estrada, A., Batanero, C. y Fortuny, J. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 263–274.
- Evans, J., Hannula, M., Philippou, G. y Zan, R. (2003). Affect and Mathematical Thinking. In M. A. Mariotti (ed.) Ponencia presentada en CERME3: *Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education* 28 February – 3 March 2003 in Bellaria, Italy.
- Fazio, R. y Zanna, M. (1981). Direct experience and attitude-behaviors consistency. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*. Vol 14, (pp 161-202). New York: Academic Press.
- Fedon, J. P. (1958). The role of attitude in learning arithmetic. *Arithmetic Teacher*, 5, 304-310.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. *Catalogue of selected documents in psychology*, 6. 324-326.
- Fernández, R. y Aguirre, C. (2010). Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos de grado de Magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES. *UNION: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 23, 107-116.
- Fernández-Abascal, E. y Cano-Vindel, A. (1995). Actividad cognitiva. / Cognitive activity. In E. G. En E. Fernández-Abascal (Ed.), *Manual de Motivación y Emoción* (pp. 113-160). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces

- Ferrater, J. (1982). *Diccionario de Filosofía, 1*. Madrid: Alianza editorial.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Festinger, L. (1964). *Conflict, decision and dissonance*. Stanford: Stanford University Press.
- Fishbein, M. (dir.) (1967). *Readings in Attitude Theory and Measurement*, New York, Wiley.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading MA: Addison Wesley.
- Fiske, S. (1982). Schema-triggered affect: Applications to social perception. In M. S. Clark & S. T. Fiske (Eds.), *Affect and cognition: The 17th Annual Carnegie Symposium on Cognition* (pp. 55-78). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- FitzSimons, G., Seah, W., Bishop, A. y Clarkson, P. (2000). What might be learned from researching values in mathematics education? En T., Nakahara, & M. Koyama, (Eds.), *Proceedings of the 24th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1), (P.153) Hiroshima: Hiroshima University.
- FitzSimons, G., Bishop, A., Clarkson, P. y Seah, W. (2001). Beyond numeracy: values in the mathematics classroom, *Proceedings of the 24th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, held at the University of Sydney, 30 June–4 July 2001 (Turrumurra, Australia, Mathematics Education Research Group of Australasia).
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Granada: Comares.
- Fox, J. (1981). *El proceso de la investigación en educación*. Pamplona: EUNSA.
- Friz, M., Rodríguez, F., Sanhueza, S. y Cardona, M. (2010). Concepciones de los futuros profesores de matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la estadística. *CiDd II Congreso Internacional de Didácticas*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10256/2989> el 13 de Marzo de 2015.

- Frost, L., Hyde, J. y Fennema, E. (1994). Gender, mathematics performance, and mathematics related attitudes and affect: a meta-analytic synthesis. *International Journal of Educational Research* 21, 373–385.
- Gairín J. (1987). *Las actitudes en Educación, un estudio sobre Matemática Educativa*. Barcelona: Editorial.
- Gámez, P., Moreno. M. y Gil F. (2003). Concepciones de los futuros profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Investigación en Educación Matemática: VII Simposio de la SEIEM*, (213-226).
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. (2007). Estudio de las actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC en su práctica docente. En "10º Congreso Iberoamericano EDUTEC 2007, 23-25 Octubre, Buenos Aires (Argentina). Recuperado de <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/18450>, el 30 de marzo de 2011.
- Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F. y Ros, C. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 1-25.
- Garrido, F. A. Z. (2015). El sistema universitario en el Chile contemporáneo. *Educação em Revista*, 31(2), 329-343.
- Gattuso, L. y Mailloux, N. (1994). Conceptions about mathematics teaching of preservice elementary and high-school teachers. En J.P. da Ponte & J.F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, Lisbon.
- Gibson, J., Ivancevich, J. y Donnelly, J. (2001). *Las Organizaciones: Comportamiento, Estructura, Procesos*. Chile: Editorial Mc Graw Hill.
- Gil, F. (1999). *Marco conceptual y creencias de los profesores de secundaria sobre la evaluación en matemáticas*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Granada.
- Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias* 21 (1), 27–47.

- Gil, F., Rico, L. y Fernández, A. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre evaluación en matemáticas. *Revista de investigación educativa*, 20(1), 47-75.
- Gil, N., Blanco, L. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica de investigación psicoeducativa* 8(4), 47-72.
- Godino, J. D. y Font, V. (2003). Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros. En Godino J.D. *Matemáticas y su didáctica para maestros* (pp.767-826). Departamento de Didáctica de las matemáticas, Universidad de Granada.
- Godino, J. D. y Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación matemática*, 12(01), 70-92.
- Goldin, G. (2000). Affective pathways and representations in mathematical problem solving. *Journal of mathematical behavior*, 17(2), 137-165.
- Goldin, G. (2002). Affect, meta-affect and mathematical belief structures. En Leder, G.; Pehkonen, E. & Töner, G. (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp.59-73). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Goldin, G. (2004). Characteristics of affect as a system of representation. En M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 1*, (pp. 109-114). Bergen, Norway: PME.
- Goldin, G. (2014). Perspectives on emotion in mathematical engagement, learning, and problem solving. En R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), *International Handbook of Emotions in Education* (pp. 391– 414). New York, NY: Routledge.
- Goldin, G., Rösken, B. y Törner, G. (2009). Beliefs no longer a hidden variable in mathematical teaching and learning processes. *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results*, 9-28.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el*

- conocimiento de las matemáticas*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Complutense de Madrid.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez-Chacón, I. M. (2001). The emotional dimension in mathematics education: a Bibliography. *Statiscal Education research Newsletter* 2(2). International Assciaton for Statiscal Education.
- Gómez-Chacón, I. M. (2002). Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. En L. C. Contreras y L. J. Blanco, *Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas: Una mirada a la práctica docente* (pp 23-58). Universidad de Extremadura: Cáceres.
- Gómez-Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas, afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la asociación matemática venezolana*, 10 (2), 225-247.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005). Valores y conocimiento matemático: la belleza matemática. *Diálogo Filosófico* 62, 285-306.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M.M. Moreno, A Estrada, J, Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM.
- González-Ramírez, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo. *Revista de Investigación educativa* 18 (1) 175-199.
- Green, T. (1971). *The activities of teaching*. New York, NY: McGraw Hill.
- Grootenboer, P. y Marshman, M. (2016). *Mathematics, Affect and Learning: Middle School Students' Beliefs and Attitudes about Mathematics Education*. Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Guerrero, E., Blanco, L. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática (pp. 229-237). *Cáceres: Pirámide*.
- Guerrero, E., Blanco, L. y Vicente, F. (2002): Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J.N. (coord.): *Aplicaciones a la Intervención Psicopedagógica*. Madrid, Pirámide, pp. 229-237.

- Haladyna, T., Shaughnessy, J. y Shaughnessy, J.M. (1983). A causal analysis of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education* 14, 19–29.
- Handal, B. y Herrington, A. (2003). Mathematics teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics Education Research Journal* 15(1), 59-69.
- Hannula, M. (2002). Attitude toward mathematics: emotions, expectations and values. *Educational studies in mathematics*. 49, 25-46.
- Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematical thinking and learning. Towards Integration Of Emotion, Motivation, and Cognition. En J. Maasz & W. Schloeglmann *New Mathematics Education Research and Practice*. (pp.209-232). Sense Publishe Rotterdam, Taipei.
- Hannula, M.S., Evans, J., Philippou G. y Zan, R. (Coord.) (2004). Affect in mathematics education - exploring theoretical frameworks. En M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education I* (pp. 107-138). Bergen, Norway: PME.
- Harre, R. (1986). (Ed.) *The social construction of emotion*. Oxford: Basil Blackwell.
- Harskamp, E., y Shure, C. (2007, November). Schoenfeld's problem solving theory in a student controlled learning environment. *Computers & Education*, 49(3), 822-839.
- Hart, L. (1989). Describing the affective domain: saying what we mean. 37- 45. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective*. (pp. 37 - 45). New York: Springer-Verlag.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relation*. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, M. y Socas, M. (1999). Las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas. El papel de los materiales didácticos. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales, *Formación del profesorado e investigación en educación matemática*. (pp. 105 – 114). Dpto. de Análisis matemático. Universidad de la Laguna.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2000). Simpatía hacia las matemáticas, las aptitudes y el rendimiento de los alumnos: un complicado triángulo”, *Actas del IV Simposio de Formación Inicial del Profesorado*, Oviedo, Universidad de Oviedo, pp. 213-217.

- Hidalgo, S., Maroto, A y. Palacios, A. (2004), “¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas”, *Revista de Educación*, Ministerio de Educación y Ciencia, 334, pp. 75-99.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2015). Una aproximación al sistema de creencias matemáticas en futuros maestros. *Educación matemática*, 27(1), 65-90.
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas* (pp.217-242). Badajoz, España: DEPROFE.
- Hovland, C. (1959). Reconciling conflicting results derived from experimental and survey studies of attitude change. *American Psychologist*, 14 (I), 8-17.
- Hovland, C., Jannis, I. y Kelley, H. (1953). *Communication and persuasion*. New Haven, CN: Yale University Press.
- Ingram, N. (2015). Students' relationships with mathematics: Affect and identity. En M. Marshman, V. Geiger, & A. Bennison (Eds.). *Mathematics education in the margins. Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, (pp. 301–308). Sunshine Coast: MERGA.
- Issen, A. (1984). Toward understanding the role of affect in cognition. En R. Wyer y T. Srull (Eds.), *Handbook of Social Cognition* (pp. 179-236). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Izard, C. (1984). Emotion-Cognition relationship and human development. En C. Izard, J. Kagan & R. Zajonc (Eds.), *Emotions, Cognitions and Behavior*. (pp. 17-37). Cambridge: Cambridge University Press.
- James, W. (1884) What is an emotion? *Mind* 9, 188-205.
- Jiménez, A. y Tapias, D. (2017). Creencias y concepciones: una mirada a la evaluación matemática en la educación superior. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 150-159.
- Jurdak, M. (1991). Teachers' conception of math education and the foundations of mathematics. In F. Furingueti (Ed.), *Proceedings of the 15th PME International Conference*, 2, 221-228.

- Kalder, R. S. y Lesik, S. A. (2011). A classification of attitudes and beliefs towards mathematics for secondary mathematics pre-service teachers and elementary pre-service teachers: An exploratory study using latent class analysis. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The journal*, 5. Recuperado de <http://www.k-12prep.math.ttu.edu/journal/5.attributes/volume.shtml> el 24/03/2017.
- Karp, K. (1991). Elementary school teachers' attitudes towards mathematics: the impact on students' autonomous learning skills. *School Science and Mathematics*, 91(6), 265-270.
- Katz, D. (1967) The functional approach to the study of attitude. En E. Fishbein (Ed.), *Readings in Attitude Theory and Measurement*, (pp. 163-204), New York, Weley.
- Katz, D. y Stotland, E. (1959). A preliminary statement to a theory of attitude structure and change. En S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science*,3 (pp. 423 – 475). New York: McGraw Hill.
- Kelman, H. (1978). *A social international theory of emotions*. Nueva York. Wiley.
- Kline, M. (1962) *Mathematics: A cultural approach*. Reading. MA: Addison-Wesley.
- Krathwohl, D., Bloom, B. y Masia, B. (1964). Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals: *Handbook 2: Affective Domain*. New York. Longmann.
- Kulm, G. (1980). Research on mathematics attitude. En R. J. Shumway (Ed.), *Research in mathematics education* (pp. 356-387). Reston, VA: NCTM.
- Lafortune, L. y St-Pierre, L. (1994). *La pensée et les émotions en mathématiques*. Montréal: Les Éditions Logiques.
- Landa, S., Rovira, D. y López, S. (2004). Actitudes: definición y medición. Componentes de la actitud. Modelo de acción razonada y acción planificada. En *Psicología social, cultura y educación* (pp. 301-326). Pearson Educación.
- Lange, C (1885). *Om sindsbevaegelser: Et psyko-fysiologisk studie*. Copenhagen, Dinamarca, Jacob Lunds.
- Lapierre, R. (1934). Attitudes vs. actions. *Social Forces*, 13, 230-237.

- Larsen, J. (2013). *Attitude in Mathematics: A thematic literature review*. British Columbia: Simon Fraser University. Recuperado de <http://peterliljedahl.com/wp-content/uploads/Sample-Lit-Larsen.pdf> el 29/03/2017.
- Leder, G. (1987). Attitudes towards mathematics. En T.A. Romberg & D.M. Stewart (Eds.), *The monitoring of school mathematics* (pp. 261-277). Madison: Wisconsin center for Education Research.
- Leder, G. (1995). Equity inside the mathematics classroom: Fact or artifact. *New directions for equity in mathematics education*, 209-224.
- Leder, G. (2006). Affect and mathematics learning. En J. Maass & W. Schölglmann (Eds.), *New mathematics education research and practice* (pp. 203-208). Rotterdam, Holanda: Sense Publishers
- Leder, G. y Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal* 17(2), 1-8.
- Lengnink, K. y Prediger, S. (2003). Development of personal constructs about mathematical task - a qualitative study using repertory grid methodology. En N.A. Pateman, B.J. Dougherty, & J. T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th PME International Conference*, 4, 39-46.
- Lerman, S. (1998). The intension/intention of teaching mathematics. En C. Kanes, M. Goos, & E. Warren (Eds.), *Teaching mathematics in new times I*, (pp. 29-44). Griffith University, Brisbane: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Lester, F. Garófalo, J. y Kroll, D. (1989). Self-Confidence, interest, beliefs, and metacognition: key influences on problem-solving behavior. 75-88. En McLeod, D & Adams, V. (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective*. (pp 37-45). New York. Springer-Verlag.
- Likert, R. (1932). A technique for measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 5-55.
- Liman, M. A., Salleh, M. J. y Abdullahi, M. (2013). Sociological and mathematics educational values: An intersection of need for effective mathematics instructional contents delivery. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(2), 192-203.

- Llinares, S. (1992): Los mapas cognitivos como instrumento para investigar las creencias epistemológicas de los profesores. En: M. García (Ed). *La investigación sobre la formación del profesorado: métodos de investigación y análisis de datos.* (pp. 57-95). Buenos Aires: Cincel.
- Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutierrez & P. Boero (Eds), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future.* (pp. 426-459). Rotterdam. Sense Publishers.
- López Ibor J. (1974). *Lecciones de psicología médica.* Madrid: Paz Montalvo.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Maloney, E., Schaeffer, M. y Beilock, S. (2013). Mathematics anxiety and stereotype threat: shared mechanisms, negative consequences and promising interventions. *Research in Mathematics Education*, 15(2), 115-128.
- Mandler, G. (1984). *Mind and body: Psychology of emotion and stress.* New York: Norton.
- Mandler, G. (1985). *Cognitive Psychology: An Essay in Cognitive Science.* Hillsdale, Nj: Lawrence Erlbaum.
- Mandler, G. (1988). Historia y desarrollo de la psicología de la emoción. En L. Mayor (Comp.), *Psicología de la emoción (Teoría básica e investigaciones)* (pp. 9 – 71). Valencia: Promolibro.
- Mandler, G. (1989a). Affect and learning: Reflections and prospects. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.). *Affect and mathematical problem solving. A new perspective* (pp.49-58). New York: Springer-Verlag.
- Mandler, G. (1989b). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.). *Affect and mathematical problem solving. A new perspective.* (pp. 3-19). New York: Springer-Verlag.
- Marín, M. (2014). Matemáticas y emoción, o cómo aprender disfrutando. En E. Nieto, A.I. Callejas y Ó. Jerez (Coor.) *Las competencias básicas. La competencia emocional.* Edita: Facultad de educación de Ciudad Real, Universidad de Castilla-La Mancha.

- Marshall, S. (1989): Affect in schema knowledge: source and impact. En D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. (pp. 245–258). New York: Springer–Verlag.
- Martínez-Sierra, G. y García-González, M.S. (2016). Undergraduate Mathematics Students' Emotional Experiences in Linear Algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 87-106.
- Macías Ferrer, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(4).
- Mathiyazhagan, T. y Nandan, D. (2010). *Survey research method*. Media Mimansa, National Institute of Family y Welfare, July- September 2010, New Delhi.
- Mato, M. y De la Torre, E. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, 5(1), 25-36.
- Mato-Vázquez, D., Calvo, C. y Muñoz-Cantero, J. M. (2018). Estudio de las actitudes hacia las Matemáticas en estudiantes universitarios. *Números*, 97, 7-20.
- Memnum, D. S., y Akkaya, R. (2012). Preservice teachers' attitudes towards mathematics in Turkey. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(9), 90-99
- McConeghy, J. I. (1985). Gender differences in mathematics attitudes and achievement. *Ponencia presentada en el Congreso de Investigación de la Mujer de Kalamazoo*, Michigan, MI.
- McConeghy, J. I. (1987). Mathematics attitudes and achievement: gender differences in a multivariate context. *Ponencia presentada en la American Educational Research Association Annual Meeting*, Washington, WA.
- McDonald, B. (1989). Psychological Conceptions of Mathematics and Emotion. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.). *Affect and mathematical problem solving. A new perspective*. (220-234). New York: Springer-Verlag.
- McGuire, W. (1969). The nature of attitudes and attitude change. En LINDZEY & ARONSON (eds.) *Handbook of social psychology*, Reading, Adison-Wesley.
- McLeod, D. (1985). Affective issues in research on teaching mathematical problem solving. En E.A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*. (267-279). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

- McLeod, D. (1989a): Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D. B. McLeod & V.M. Adams (eds.). *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. (pp.245-258). New York: Springer-Verlang.
- McLeod, D. (1989b): The role of affect in mathematical problem solving. En D. B. McLeod & V.M. Adams (eds.): *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. (pp.20-36). New York: Springer-Verlang.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D.A. Grows (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-598). New York: Macmillan.
- McLeod, D. (1993). Affective Responses to Problem Solving. *Mathematics Teacher*, 86, (9), 761-763.
- McLeod, D. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Mensah, J. K., Okyere, M. y Kuranchie, A. (2013). Student attitude towards mathematics and performance: Does the teacher attitude matter. *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132-139.
- Meredith, A. (1995). Learning to teach: Four salient constructs for trainee mathematics teachers. En L. Meira & D. Carraher (Eds.), *Proceedings of the 19th PME International Conference*, 3, 304-311.
- Miller, M. (2005). Teaching and learning in affective domain. Emerging perspectives on learning, teaching, and technology. Retrieved March, 6, 2008.
- Ministerio de Educación de Chile. (2010). *Evaluación diagnóstica inicia: resultados aplicación 2009*. Recuperado de: http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/CR_Articulos/RESULTAdOS_inicia_2009.pdf.
- Ministerio de Educación de Chile. (2011). *Evaluación diagnóstica inicia: resultados aplicación 2010*. Recuperado de: <https://ciperchile.cl/wp-content/uploads/resultados-INICIA-2010.pdf>.
- Ministerio de Educación de Chile. (2012). *Evaluación diagnóstica inicia: resultados aplicación 2011*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/mivoz/resultados-prueba-inicia-2011>.

- Ministerio de Educación de Chile. (2013). *Evaluación diagnóstica inicia: resultados aplicación 2012*. Recuperado de: <http://educacion2020.cl/documentos/resultados-prueba-inicia-2012/>.
- Ministerio de Educación de Chile. (2014). *Evaluación diagnóstica inicia: resultados aplicación 2013*. Recuperado de: <http://educacion2020.cl/documentos/resultados-prueba-inicia-2013/>.
- Mkhize, M. y Maistry, S. (2017). Pre-service accounting teachers' attitudes to mathematics. *South African Journal of Education*, 37(2), 1-12.
- Moliner, M. (2012). *Diccionario de uso del español*. Madrid. Gredos.
- Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M. y Vilanova, S. (2015) Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 17 (1).
- Morales, P. (2000): *Medición de actitudes en psicología y educación. Construcción de escalas y problemas metodológicos*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Morales, J., Moya, M., Reboloso, E., Fernández-Dols, J., Huici, C., Marques, J., Páez, D. y Pérez, J. (1994). *Psicología Social*. Madrid, McGraw Hill.
- Morales, J., Reboloso, E. y Moya, M. (1995). Mensajes persuasivos y cambios de actitudes. En J.F. Morales, Reboloso, E., Moya, M. et al. (comps.). *Psicología Social*. (pp.525-552). Madrid: Mc Graw-Hill.
- Morales, P., Urosa, B. y Blanco, A. (2003): *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert*. La Muralla, Madrid
- Moreano, G., Asmad, U., Cruz, G. y Cuglievan, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología (Lima) [online]* 26 (2), 299-334.
- Morris, C. (1997). *Psicología*: Michigan: Prentice Hall.
- Morrisett, L. N., y Vinsonhaler, J. (Eds.). (1965). Mathematical learning. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 30(1).
- Mota, A. I., Oliveira, H., Henriques, A. (2016). El Desarrollo de la Capacidad de Resiliencia Matemática: La Voz de los Estudiantes Sobre el Uso de Las TIC en la Aula. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(1), 67-88.

- Muñoz Cantero, J. y Mato, M^a. D. (2008) Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. En *Revista de Investigación Educativa* 26 (1) 209-226.
- Myers, D. (1995). Introducción a la Psicología Social. En D.G. Myers, *Psicología Social*. (pp. 12-30). Madrid: McGraw-Hill.
- N.C.T.M. (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática*, Traducción de la a Sociedad Andaluza para la Educación Matemática, Thales, Sevilla.
- Nimier, J. (1977). Mathematiques et affectivité. *Educational Studies in Mathematics*, 8(3), 241-250.
- Núñez, J., González-Pienda, J., Álvarez, L., González-Castro, P., González-Pumariiega, S., Roces, C., et al. (2005). Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva. *En Actas do VIII Congreso Galaico-Portugués de Psicopedagogía* (pp. 2389-2396). Braga, Portugal: Universidade do Minho y Universidad de A Coruña.
- Oatley, K., y Johnson-Laird, P. N. (2014). Cognitive approaches to emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(3), 134-40.
- Olivares, A. y Villegas, P. (2014). *Emociones negativas que manifiestan los estudiantes de tercer año básico del colegio Cumbres al momento de resolver problemas matemáticos y su propuesta para modificarlas con la finalidad de revertir su influencia y optimizar el nivel de logro de esta habilidad*. Tesis de Magister no Publicada. Facultad de Educación, Psicología y Familia, Universidad Finis Terrae.Chile.
- Op't Eynde, P., De Corte, E. y Verschaffel, L. (2006). Accepting emotional complexity: A socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 193-207.
- Owens, J. (1987). Personal constructs of mathematics and mathematics teaching. En J.C. Bergeron, N. Herscovics, & C. Kieran (Eds.). *Proceedings of the 11th PME International Conference, 1*, 169-169.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers beliefs' and education research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 63(3), 307-332.

- Palacios, A., Arias, V. y Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91.
- Pathania, A. (2011). Teachers' role in quality enhancement and value education. *Academe*, 14(1), 19-26.
- Paternina, A. y Quessep, D. (2017). Creencias y concepciones: una mirada a la evaluación matemática en la educación superior. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 150-159.
- Pedraja, L., Araneda, C., Rodríguez, E. y Rodríguez, J. (2012). Calidad en la Formación Inicial Docente: Evidencia Empírica en las Universidades Chilenas. *Formación universitaria*, 5(4), 15-26.
- Pehkonen, E. y Törner, G. (1996). Mathematical beliefs and different aspects of their meaning. *International Reviews on Mathematical Education (ZDM)* 28 (4), 101 - 108.
- Peker, M., y Mirasyedioğlu, Ş. (2008). Pre-service elementary school teachers' learning styles and attitudes towards mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 21-26.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P. y Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary educational psychology*, 36(1), 36-48.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. y Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist*, 37(2), 91-105.
- Pérez-Juste, R. (1983). *Elementos de pedagogía diferencial*. Madrid: Uned
- Pérez-Tyteca. P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada. Granada.
- Petty, R. y Cacioppo, J. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion. En *Communication and persuasion* (pp. 1-24). Springer, New York, NY.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. En F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.257-315).

- Planas, N. (2010). Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemática: Reflexiones y datos bibliométricos. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 163-195). Lleida: SEIEM.
- Plutchik, R. (1984). Emotions: A general psychoevolutionary theory. En K. R. Scherer y P. Ekman (Eds.). *Approaches to Emotions*. (pp.197-219). Hillsdale: Erlbaum.
- Ponte, J. (1994). Mathematics teacher's professional knowledge. En: J.P. PONTE & J.F. MATOS. (Eds.). *Proceedings of 18th PME Conference*, vol I, (pp. 195-210). Lisboa.
- Poveda, J. (1991). Afectividad. Gran Enciclopedia Rialp, GER. Recuperado de http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=5606&cat=filosofia el 12/02/2013.
- Prieto Figueroa, L. (1984). *Principios generales de la educación*. Caracas: Monte Avila.
- Pritchard, A. y Buckland, D. (1986). *Leisure, values and biology teaching*. (Science and Technology Education, Document Series No. 22) Paris: UNESCO.
- Quiroga, F. (2001) La dimensión afectiva de la vida. *Cuadernos del Anuario Filosófico (143)* Servicio de Publicaciones Universidad de Navarra.
- Radford, L. (2015). Of love, frustration, and mathematics: A cultural-historical approach to emotions in mathematics teaching and learning. En *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. 25-49). Springer, Cham.
- Rajecki, D. (1982). *Attitudes: Themes and advances*. Sunderland, MA: Sinauer Associates .
- Ramírez, M. (2005): Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico entre estudiantes de octavo básico. *Estudios pedagógicos*, 31 (1), pp. 97-112.
- Raths, L., Harmin, M. y Simon, S. (1987). Selections from "values and teaching".In J. P. F. Carbone (Ed.), *Value theory and education* (pp. 198-214). Malabar, FL: Robert E. Krieger.
- Relich, J. y Way, J. (1994). Measuring pre-service teachers attitudes to mathematics: further developments of a questionnaire. En J. P. Da Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 105-112). Lisboa, Portugal: PME.

- Reyes, L. (1984). Affective variables and mathematics education. *Elementary School Journal*, 84, 558-581.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. Buttery & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 102-119). New York, USA: Macmillan.
- Rico, L., Castro E. y Coriat, M. (1997). Revisión teórica sobre la noción del currículo. En L. Rico (Ed.). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria* (pp.77-150). Madrid: Síntesis.
- Rodríguez González, A. (1989) Interpretación de las actitudes. En A. Rodríguez y J. Seaone (Eds.). *Creencias, actitudes y valores*. (pp. 199-314). Madrid: Alhambra.
- Rodríguez, C. y Gutiérrez, J. (2004). El impacto innovador de la reforma de planes de estudio en la licenciatura de pedagogía de la Universidad de Granada. *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en Educación. RIECE*, 2, (1), 1-17.
- Rodríguez, M.F. y Holguin, J. A. (2018). Resiliencia y rendimiento en matemáticas en el niño de San Juan de Lurigancho. *Revista científica EDUSER*, 5(1), pp. 47 – 54
- Roesken, B., Pepin, B. y Toerner, G. (2011). Beliefs and beyond: affect and the teaching and learning of mathematics. *ZDM*, 43(4), 451
- Rojas Soriano, R. (2001). *Guía para realizar investigaciones sociales* (26ª ed.). Plaza y Valdés: México.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, attitudes and values*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Rosenberg, M., Hovland, C.I. y Colbs. (1960) *Attitude organization and change*, N. Haven, Yale University Press.
- Ruffell, M., Mason, J. y Allen, B. (1998) *Studying Attitude to Mathematics*. En *Educational Studies in Mathematics* 35(pp. 1–18). Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Sam, L. y Ernest, P. (1997). Values in mathematics education: what is planned and what is espoused? In British Society for Research into Learning Mathematics (BSRLM), *Proceedings of the Day Conference held at University of Nottingham*, 1 March 1997. (pp.37-44).

- Sánchez, S. y Mesa, M. (1998). *Actitudes hacia la tolerancia y la cooperación en ambientes multiculturales*. Granada. Universidad de Granada.
- Sánchez, J., Segovia, I. y Miñán, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15 (3).
- Santos Trigo, L. (1993). La naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas. *Mathesis*, 9(4), 419-432.
- Sarabia, B. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes. En P. Gil (Ed.). *Los contenidos en la reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. (pp. 133-198). Madrid: Santillana.
- Schachter, S. y Singer, J.E. (1962): Cognitive, social and psychological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379-399.
- Scheler, M. (1980). *La esencia de la filosofía*. Caparrós Editores: Madrid.
- Scheler, M. (2001). *Ética: nuevo ensayo de fundamentación de un personalismo ético*. Caparrós Editores: Madrid.
- Schlenker, B. y Leary, M. (1982). Social anxiety and self-presentation: A conceptualization and model. *Psychological Bulletin*, 92, 641-669.
- Schoenfeld, A. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions, and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7, 329-363.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of "well-taught" mathematics courses. *Educational psychologist*, 23 (2), 145-166.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in Mathematics. *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (D. Grouws, Ed.). p. 334-370.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schwarz, N. y Bohner, G. (2001). The construction of attitudes. *Blackwell handbook of social psychology: Intraindividual processes*, 436-457.

- Seah, W., Bishop, A., FitzSimons, G. y Clarkson, P. (1999). Exploring Issues of Control Over Values Teaching in the Mathematics Classroom. Paper presented at the *2001 Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*, Fremantle, Australia. (Paper code: SEA01453).
- Shott, S. (1979). Emotion and social life: a symbolic interactionist analysis. *American Journal of Sociology*, *84*, 1317-1334.
- Sierra, J., Zubeidat, I. y Fernández-Parra, A. (2006). Factores asociados a la ansiedad y fobia social. *Revista Mal-estar E Subjetividade*, *6*(2), 472-517.
- Silver, E. (1985). Research on teaching mathematical problem solving: Some underrepresented themes and needed directions. En E.A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. (pp. 247-266). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Simon, H. (1982). Comments. En M.S. Clark & S.T. Fiske (Eds.). *Affect and cognition* (pp. 333-342). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, F. (1964). Prospective teachers' attitudes toward arithmetic. *Arithmetic Teacher* *11*, 474-477.
- Smith, M., Bruner, J. y White, R. (1956). *Opinions and personality*, Nueva York: Wiley.
- Stabback, P. (2016). *¿Qué hace un currículo de calidad?* Oficina Internacional de Educación de la Unesco (OIE) de la UNESCO.
- Stright, V. (1960). A study of the attitudes toward arithmetic of students and teachers in the third, fourth, and sixth grades. *Arithmetic Teacher* *7*, 280-286.
- Stuart, V. B. (2000). Math curse or math anxiety? *Teaching children mathematics*, *6*(5), 330.
- St.-Pierre, L. y Lafortune, L. (1995). Intervenir sur la métacognition et l'affectivité. *Pédagogie collégiale*, *8*(4), 16-22.
- Tapsir, R., Azis, N. y Pa, N. (2017). The Mathematics Values in Classroom Inventory: Development and Initial Validation. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, *5*(2), 82-90.
- Thompson, A. (1992): Teacher' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En *Handbook for Research in Mathematics Teaching and Learning*. (pp. 127-146). MacMillan-NCTM, NewYork.

- Thurstone, L. L. (1928). Attitudes can be measured. *American journal of Sociology*, 33(4), 529-554.
- Toda, M. (1982). *Man, robot and society*. Boston: Martinus Nijhoff.
- Tomkins, S. (1984). Affect Theory. En K. R. Scherer y P. Ekman (Eds.), *Approaches to Emotions*. (pp. 163-196). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Torgeson, W. (1958): *Theory and methods of scaling*. Wiley, New York.
- Truttschel, W. (2002). *Mathematics anxiety at Chippewa Valley Technical College*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Wisconsin.
- Tsai, S. y Walberg, H. (1983). Mathematics achievement and attitude productivity in junior high school. *Journal of Educational Research*, 76(5), 267-272.
- Tsao, Y. L. (2014). Attitudes and beliefs toward mathematics for elementary preservice teachers. *US-China Education Review*, 4(9), 616-626.
- Turégano, P. (1985). Experiencia sobre un cambio de actitud hacia las Matemáticas en alumnos de Magisterio. *Actas de las III Jornadas sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Zaragoza.
- Utsumi, M. y Mendes, C. (2000). Researching the attitudes towards mathematics in basic education. *Educational Psychology*, 20, (2), 237- 243.
- Varas, L, Felmer, P., Gálvez, G., Lewin, R., Martínez, C., Navarro, S. Ortiz, A. y Schwarze, G. (2008). Oportunidades de preparación para enseñar matemática. En *Revista Calidad en la Educación. Consejo Nacional de Educación. Chile*. 29. 64-88. Recuperado de:
<http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionRevistaCalidad/revistacalidadleerrevista.aspx?idPublicacion=60>. El 8 de junio de 2011.
- Wald, G. (1978). The human condition. En M.S. Gregory, A. Silver & D. Sutch (Eds.), *Sociobiology and human nature* (pp.227-282). San Francisco: Jossey-Bass.
- Watt, H. (2000). Measuring attitudinal change in mathematics and english over 1st year of junior high school: a multidimensional analysis. *The Journal of Experimental Education*, 68(4), 331-361.
- Weijters, B., Geuens, M., & Schillewaert, N. (2010). The individual consistency of acquiescence and extreme response style in self-report questionnaires. *Applied Psychological Measurement*, 34(2), 105-121.

- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Wicker, A. (1969). Attitudes vs. actions: The relationship of verbal and overt behavioral responses to attitudes objects. *Journal of Social Issues*, 25, 41-78.
- Williams, C. (2011). Research methods. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 5(3).
- Willis, J. (2010). *Learning to love math: teaching strategies that change student attitudes and get results*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Wyer, R. (1974). *Cognitive organization and change: an information processing approach*. Potomac, MD: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zajonc, L. (1980). Feeling and thinking: preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35, 151-175.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational studies in mathematics*, 63(2), 113-121.
- Zapata, M.; Blanco, L. y Contreras, L. (2008). Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. *REIFOP*, 12 (4), 109-122.
- Zarrazaga, A. (2006). *La actitud hacia las matemáticas y el rendimiento académico. México*. Recuperado de <http://circle.adventist.org/download/Actitudmat.pdf>./Consultado el 13 de marzo de 2015.
- Zsoldos-Marchis, I. (2015). Changing pre-service primary-school teachers' attitude towards Mathematics by collaborative problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 174-182.
- Zuckerman M. (1974). The sensation-seeking motive. En B. Maher (Ed.). *Progress in experimental personality research* 7, (pp. 79-148). New York: Academic Press.

ANEXOS

ANEXO III.1: PROTOCOLO VALIDACIÓN INSTRUMENTOS





PROTOCOLO PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

Estimado/a Profesor/a

Nos permitimos solicitar su ayuda, como experto, para el proceso de **validación de contenido** del instrumento que a continuación se describe. Con él tratamos de medir las actitudes que los futuros profesores de Educación General Básica (equivalente a Maestro de Educación Primaria) de Chile tienen sobre las matemáticas y, en relación con ellas, la resolución de problemas y las nuevas tecnologías. Los sujetos de estudio serán alumnos de primero y de último curso de la carrera que valorarán en una escala de 1 a 5 (de *totalmente en desacuerdo* a *totalmente de acuerdo*) las afirmaciones que se recogen a continuación.

Su colaboración, que consideramos de gran valor para la mejora del instrumento, consiste en leer el texto y expresar su valoración, opiniones y sugerencias para cada uno de los ítems del mismo.

Le rogamos que exprese su valoración tachando un número de la escala 1, 2, 3, (1 la evaluación menor y 3 la más alta) tomando en consideración los parámetros:

- a.- Claridad y precisión en el lenguaje (L).
- b.- Representatividad del ítem entre otros posibles (R)
- c.- Coherencia o relación entre el ítem y la dimensión que pretende medir (C)

Si su evaluación es 1 o 2, en alguna de estas sentencias, le agradeceremos que nos haga las sugerencias y observaciones que estime oportunas con el fin de mejorar los ítems correspondientes.

Gracias por su colaboración, reciba un cordial saludo.

Fdo:

D. Marcelo Casis

Dra. Encarnación Castro



I. DIMENSIÓN PERSONAL

Objetivo: Identificar percepciones y emociones del estudiante, futuro profesor de Educación General Básica hacia las matemáticas.

Atributo I.1: AUTOCONFIANZA. Seguridad ante las tareas matemáticas.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Me siento muy capaz y hábil en matemáticas.	1	2	3
2.	Por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas.	1	2	3
3.	Cada vez que tengo la oportunidad de opinar y/o preguntar en clases de matemáticas lo hago.	1	2	3
4.	Estoy seguro que puedo aprender matemáticas avanzadas.	1	2	3
5.	Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas.	1	2	3
6.	Cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto.	1	2	3

Atributo I.2: MOTIVACIÓN. Agrado por el trabajo matemático.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Me siento feliz cuando estudio matemáticas.	1	2	3
2.	Trabajo tan poco en matemáticas como me sea posible.	1	2	3
3.	Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución.	1	2	3
4.	Yo preferiría que alguien me dé la solución a un problema matemático difícil que tener que trabajarlo por mí mismo.	1	2	3
5.	Cuando dedico más tiempo de estudio a las matemáticas, obtengo mejores resultados.	1	2	3
6.	No entiendo cómo algunas personas pueden pasar tanto tiempo haciendo matemáticas y disfrutar de ello.	1	2	3
7.	Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío.	1	2	3
8.	Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.	1	2	3



Atributo I.3 ANSIEDAD. Inquietud y desasosiego provocado por la ejecución de tareas matemáticas.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Las matemáticas no me asustan en absoluto.	1	2	3
2.	Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confuso.	1	2	3
3.	En general, no me preocupa ser capaz o no de resolver un problema matemático.	1	2	3
4.	Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático complejo, me siento inseguro, desesperado, nervioso.	1	2	3
5.	Si no encuentro con rapidez la solución de un problema, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.	1	2	3

II. DIMENSIÓN SOCIAL

Objetivo: Indagar la influencia de los ámbitos familiar y escolar sobre la actitud del alumnado hacia las matemáticas. Así mismo, analizar sus creencias sobre estereotipos arraigados en la sociedad en relación con el conocimiento matemático

Atributo II.1 INTERÉS FAMILIAR. Actitud de la familia hacia el conocimiento matemático del alumno.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Mi familia ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas.	1	2	3
2.	Mi familia me ha animado y ayudado con los problemas de matemáticas.	1	2	3
3.	Mi familia piensa que son necesarias las matemáticas para cualquier carrera que se quiera estudiar.	1	2	3
4.	Mi familia piensa que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo.	1	2	3

Atributo II.2 RELACIÓN CON EL PROFESORADO. Actitud del profesorado de matemáticas hacia el alumno.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Mis profesores de matemáticas me han hecho sentir que tengo capacidad	1	2	3



	para seguir estudiando matemáticas.			
2.	Mis profesores piensan que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo para mí.	1	2	3
3.	Me he sentido ignorado por los profesores de matemáticas.	1	2	3
4.	Los profesores de matemáticas han estado siempre dispuestos a prestarme ayuda y a aclarar mis dudas y dificultades.	1	2	3

Atributo II.3 ESTEREOTIPOS. Actitud del alumno hacia creencias establecidas en parte de la sociedad carentes de rigor científico.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser un poco raras.	1	2	3
2.	Los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros.	1	2	3
3.	Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional.	1	2	3
4.	Para tener éxito en la sociedad saber o no matemáticas es lo de menos.	1	2	3
5.	Si en casa se dispone de un lugar adecuado para estudiar, se mejora el rendimiento en matemáticas.	1	2	3

Atributo II.4 RELACIÓN MATEMÁTICO Y GÉNERO. Actitud del alumno hacia el estereotipo de que el dominio matemático está determinado por el género.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres.	1	2	3
2.	Me genera más confianza que me enseñe matemática un profesor que una profesora.	1	2	3
3.	Considero que es igual tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora.	1	2	3
4.	Los niños tienen más facilidades para las matemáticas que las niñas.	1	2	3
5.	Las niñas son mejores que los niños en matemáticas.	1	2	3



III. DIMENSIÓN: PROFESIONAL

Objetivo: Determinar la percepción que el alumnado tiene de la disciplina y la utilidad que le otorga a la misma. Así mismo, indagar sobre cómo entiende la enseñanza y el aprendizaje.

Atributo III.1 UTILIDAD DE LA DISCIPLINA. Percepción de la relación de las matemáticas con la vida real.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Las matemáticas las debieran aprender solo quienes tienen intenciones de estudiar carreras como ingeniería, física, arquitectura, etc.	1	2	3
2.	Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.	1	2	3
3.	Aprender a resolver problemas de matemáticas en la EGB no garantiza que se sepa resolver los problemas matemáticos de la vida.			

Atributo III.2 FORMACIÓN DEL PROFESOR DE EGB. Visión de la preparación matemática del profesorado de EGB.

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	Un profesor de EGB que enseña matemática debe tener una especialización en el área.	1	2	3
2.	Todos los profesores de EGB están preparados para enseñar matemáticas, aunque no tengan especialización.	1	2	3
3.	Un profesor de EGB debe tener sólidos conocimientos matemáticos.	1	2	3
4.	Para un profesor de E.G.B., tan importante es poseer conocimientos matemáticos como conocimiento sobre cómo enseñar la materia.	1	2	3

Atributo III. 3 USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS. Aceptación de la introducción de las Nuevas Tecnologías en el aula de matemáticas

Ítemes/afirmaciones		Valoración		
1.	No tiene sentido enseñar largos algoritmos para resolver operaciones matemáticas ya que se pueden hacer con la calculadora.	1	2	3
2.	Los juegos "on line" y acertijos matemáticos del ordenador contribuyen al desarrollo del pensamiento matemático.	1	2	3
3.	En mis futuras clases de matemáticas prohibiré el uso de la calculadora.	1	2	3



4.	Me interesa buscar “software” que apoyen el aprendizaje matemático de mis futuros alumnos.	1	2	3
5.	El uso del ordenador en la clase de matemáticas termina siendo un elemento distractor.	1	2	3
6.	Internet se ha convertido en un aliado extremadamente útil de las clases de matemáticas.	1	2	3

Atributo III. 4 CREENCIAS SOBRE EL APRENDIZAJE. Visión del estudiante sobre cómo se adquiere el aprendizaje de las matemáticas.

Ítemes/afirmaciones		Valoración																																		
1.	El conocimiento memorístico de fórmulas permite resolver casi todos los problemas de matemáticas en pocos minutos.																																			
2	Las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos.																																			
3.	La resolución de un problema exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.	1	2	3																																
4.	<p>Valora la importancia de los siguientes elementos en la construcción del pensamiento matemático de niños y niñas. Utiliza la escala siguiente: 1 es escasa importancia, 2, poca importancia; 3, mediana importancia; 4, moderada importancia y 5 mucha importancia:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="3">Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comprensión</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Memorización</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Manipulación de material concreto</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Aplicación de fórmulas</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ejercitación</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Resolución de Problemas</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Uso de Nuevas Tecnologías</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Valoración			Comprensión	1	2	3	Memorización	1	2	3	Manipulación de material concreto	1	2	3	Aplicación de fórmulas	1	2	3	Ejercitación	1	2	3	Resolución de Problemas	1	2	3	Uso de Nuevas Tecnologías	1	2	3			
	Valoración																																			
Comprensión	1	2	3																																	
Memorización	1	2	3																																	
Manipulación de material concreto	1	2	3																																	
Aplicación de fórmulas	1	2	3																																	
Ejercitación	1	2	3																																	
Resolución de Problemas	1	2	3																																	
Uso de Nuevas Tecnologías	1	2	3																																	



IV. Dimensión: INSTITUCIONAL

Objetivo: Determinar la importancia que el estudiante concede a la competencia matemática en su formación profesional

Atributo IV. 1 COMPETENCIA MATEMÁTICA Y PROFESIÓN DOCENTE. Relación del éxito en matemáticas y la elección de la carrera

Ítems/afirmaciones		Valoración		
1.	Elegí esta carrera porque no es necesario saber mucho de matemáticas para tener éxito.	1	2	3
2.	El gusto por las matemáticas me influyó a la hora de escoger la carrera de EGB.	1	2	3
3.	Seré un excelente profesor o profesora independientemente de si tengo o no éxito con las matemáticas.	1	2	3
4.	Dominar las matemáticas me permitirá tener éxito en mi profesión.	1	2	3

Atributo IV.2. EXPECTATIVAS DE APRENDIZAJE. Para los alumnos en primer año de carrera. Expectativas del futuro profesor, sobre su formación matemática durante la carrera.

Ítems/afirmaciones		Valoración		
1.	Tengo muchas expectativas respecto a mi formación, en relación a la enseñanza de las matemáticas, durante la carrera.	1	2	3
2.	Siento que lo aprendido en matemática en la enseñanza media me ayudará en el aprendizaje de conocimientos nuevos.	1	2	3
3.	Creo que las asignaturas más complicadas que deberé cursar en esta carrera son las matemáticas.	1	2	3
4.	No tengo ningún temor en cursar asignaturas matemáticas durante el desarrollo de la carrera.	1	2	3
5.	Considero que la cantidad de asignaturas matemáticas de esta carrera está sobredimensionada con respecto a las otras áreas del conocimiento.	1	2	3
6.	Opté por esta carrera profesional por vocación y como primera opción.	1	2	3
7.	Pretendo finalizar mis estudios y convertirme en profesor/a de E.G.B	1	2	3



Atributo IV.3. GRADO DE SATISFACCIÓN. Para los alumnos de quinto curso. Satisfacción con la formación matemática recibida durante los años de la carrera.

Ítems/afirmaciones		Valoración		
1.	Se cumplieron mis expectativas respecto a mi formación en relación a la enseñanza de las matemáticas.	1	2	3
2.	En esta carrera profesional, he descubierto otras formas de abordar los problemas matemáticos.	1	2	3
3.	Creo que me sentiré cómodo y confiado enseñando matemáticas.	1	2	3
4.	Creo que no he aprendido suficiente sobre la enseñanza de las matemáticas.	1	2	3
5.	Me siento capacitado para enseñar matemáticas.	1	2	3
6.	Ahora, valoro de forma más positiva la importancia de las matemáticas que antes.	1	2	3
7.	En estos años de estudios, ha cambiado mi percepción sobre las matemáticas.	1	2	3
8.	Como futuro profesor, si pudiera, enseñaría otras asignaturas que no sean matemáticas.	1	2	3

POR FAVOR, ESCRIBA A PARTIR DE AQUÍ SUS SUGERENCIAS. GRACIAS

ANEXO III.2: INSTRUMENTO APLICADO A ESTUDIANTES DE
PRIMER AÑO (EAPF1)

“Estudio sobre las actitudes hacia las matemáticas en los futuros profesores de Educación General Básica”.

ESTIMADO/A ESTUDIANTE:

Tenemos el agrado de dirigirnos a ti, como futuro profesor/a de educación general básica para solicitar tu colaboración en la investigación que estamos desarrollando, en el marco del programa de *Doctorado en Didáctica de las Matemáticas*, de la **Universidad de Granada**.

La información que puedas entregarnos nos resultará de gran utilidad, dado que intentamos estudiar diversos aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas y la percepción que de ella tienen los futuros profesores/as.

Tu participación consiste en rellenar unos datos y responder a una serie de preguntas agrupadas en un cuestionario y recogidas en la hoja siguiente. Es fundamental que contestes todas las preguntas.

ORIENTACIONES GENERALES:

1.- **ESTO NO ES UNA PRUEBA NI UN TEST:** No existen respuestas correctas o incorrectas, porque cada cual tiene su opinión, creencias e ideas respecto a la educación matemática.

2.- **ES FUNDAMENTAL QUE LEAS CON ATENCIÓN CADA SENTENCIA Y QUE RESPONDAS DE MODO REALISTA Y SINCERO.** Se trata de conocer lo que tú realmente crees o haces, y no lo que piensas que debería ser lo más adecuado.

3.- **NO TE PREOCUPES POR PROYECTAR UNA BUENA IMAGEN.** Tus respuestas son absolutamente confidenciales, y los profesores no tendrán acceso a la información resultante.

Muchas gracias por tu colaboración.

IDENTIFICACIÓN:

Universidad: _____

Semestre	Edad	Sexo	Procedencia Escolar
1º		<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> PS <input type="checkbox"/> PP

Nivel Educativo de los Padres:

	Sin Estudios	Enseñanza Básica	Enseñanza Media	Universitaria Incompleta	Universitaria Completa
Madre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Padre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nota última obtenida en Matemáticas	Nº de miembros unidad familiar	Ingresos aproximados para la unidad familiar

II.- INSTRUCCIONES: En las páginas siguientes te presentamos **75** afirmaciones. Te pedimos que expreses tu acuerdo o desacuerdo frente a cada una de ellas, valorando con 1 desde tu **total desacuerdo**, al 5 que expresaría **tu completo acuerdo** con la expresión. Para responder, marca la opción que mejor represente tu grado de acuerdo o desacuerdo con cada frase, tachando la casilla correspondiente. Por ejemplo, una afirmación dice:

Ejemplo:

Me gustan las matemáticas.	1	2	3	4	5
----------------------------	---	---	---	---	---

Al leer la afirmación puedes estar de acuerdo o en desacuerdo.

- Si estás **totalmente en desacuerdo**, marca **1** frente a la frase.
- Si estás **en desacuerdo, pero no totalmente**, marca **2**.
- Si te es **Indiferente** la afirmación, **marca el número 3**.
- Si estás **de acuerdo pero no totalmente**, marca **4**.
- Si estás **totalmente de acuerdo con la oración**, marca el **número 5**.

1	Me siento muy capaz y hábil en matemáticas.	1	2	3	4	5
2	Me gusta estudiar matemáticas.	1	2	3	4	5
3	Las matemáticas no me asustan en absoluto.	1	2	3	4	5
4	Me gusta más como enseñan matemáticas los profesores que las profesoras.	1	2	3	4	5
5	Cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto.	1	2	3	4	5
6	Dedico más tiempo de estudio a las matemáticas para obtener mejores resultados.	1	2	3	4	5
7	Los niños tienen más facilidades para las matemáticas que las niñas.	1	2	3	4	5
8	Por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas.	1	2	3	4	5
9	Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático, me siento inseguro, desesperado, nervioso.	1	2	3	4	5
10	Siento que lo aprendido en matemáticas en la enseñanza media me	1	2	3	4	5

	ayudará en el aprendizaje de conocimientos nuevos para mi carrera.					
11	Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución.	1	2	3	4	5
12	El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres.	1	2	3	4	5
13	Trabajo tan poco en matemáticas como me sea posible.	1	2	3	4	5
14	Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas.	1	2	3	4	5
15	Las niñas son mejores que los niños en matemáticas.	1	2	3	4	5
16	Si no encuentro con rapidez la solución de un problema de matemáticas, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.	1	2	3	4	5
17	Estoy seguro que con esfuerzo puedo aprender matemáticas avanzadas.	1	2	3	4	5
18	Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío.	1	2	3	4	5
19	Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confuso.	1	2	3	4	5
20	Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mi mismo.	1	2	3	4	5
21	Considero que es igual tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora.	1	2	3	4	5
22	No entiendo cómo algunas personas pueden pasar tanto tiempo haciendo matemáticas y disfrutar de ello.	1	2	3	4	5
23	En general, no me preocupa ser capaz de resolver un problema matemático.	1	2	3	4	5
24	Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.	1	2	3	4	5
25	La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser raras.	1	2	3	4	5
26	Mis profesores piensan que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo para mí.	1	2	3	4	5
27	Mi familia ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas.	1	2	3	4	5
28	Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional.	1	2	3	4	5
29	Mis profesores de matemáticas me han hecho sentir que tengo capacidad para seguir estudiando matemáticas.	1	2	3	4	5
30	Mi familia me ha animado y ayudado con los problemas de matemáticas.	1	2	3	4	5
31	Los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros.	1	2	3	4	5

32	Mi familia piensa que son necesarias las matemáticas para cualquier carrera que se quiera estudiar después de la enseñanza media.	1	2	3	4	5
33	Los profesores de matemáticas han estado siempre dispuestos a prestarme ayuda y aclarar mis dudas y dificultades.	1	2	3	4	5
34	Mi familia piensa que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo.	1	2	3	4	5
35	Para tener éxito en la sociedad saber o no matemáticas es lo de menos.	1	2	3	4	5
36	Me he sentido ignorado por los profesores de matemáticas.	1	2	3	4	5
37	Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los niveles de la vida.	1	2	3	4	5
38	Es conveniente que la enseñanza de las matemáticas comience desde la educación parvularia.	1	2	3	4	5
39	Para tener éxito en matemáticas es fundamental la perseverancia y el esfuerzo.	1	2	3	4	5
40	La resolución de un problema matemático exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.	1	2	3	4	5
41	Un profesor/a de educación básica debe tener profundos conocimientos matemáticos.	1	2	3	4	5
42	No tiene sentido enseñar largos algoritmos para resolver una operación matemática, ya que se pueden hacer con la calculadora.	1	2	3	4	5
43	Las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos.	1	2	3	4	5
44	El rendimiento en matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor hacia el estudiante.	1	2	3	4	5
45	Internet se ha convertido en un aliado extremadamente útil de las clases de matemáticas.	1	2	3	4	5
46	Todos los profesores/as de EGB están preparados para enseñar matemáticas, aunque no tengan especialización.	1	2	3	4	5
47	Es necesario tener conocimientos matemáticos previos y consolidados, para entender lo que se ve en clase.	1	2	3	4	5
48	Al resolver un problema es más importante el resultado que el proceso seguido.	1	2	3	4	5
49	Para un profesor/a de educación básica, es más importante saber enseñar las matemáticas que poseer conocimientos matemáticos.	1	2	3	4	5
50	Creo que la calculadora es un obstáculo para que los niños aprendan a calcular.	1	2	3	4	5
51	Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven en pocos minutos, si se conoce la fórmula.	1	2	3	4	5

52	El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos.	1	2	3	4	5
53	Me interesa buscar "softwares" que apoyen el aprendizaje matemático de mis futuros alumnos.	1	2	3	4	5
54	Un profesor/a de educación básica que enseña matemáticas, debe tener una especialización en el área.	1	2	3	4	5
55	Aprender a resolver problemas de matemáticas en la EGB no garantiza que se sepa resolver los problemas matemáticos de la vida.	1	2	3	4	5
56	El uso del computador en la clase de matemáticas termina siendo un elemento distractor.	1	2	3	4	5
57	Las matemáticas las debieran aprender solo quienes tienen intenciones de estudiar carreras como ingeniería, física, arquitectura, etc.	1	2	3	4	5
58	Tengo muchas expectativas respecto a mi formación en relación con las matemáticas y su enseñanza, durante la carrera.	1	2	3	4	5
59	Elegí esta carrera porque no es necesario saber mucho de matemáticas para tener éxito en ella.	1	2	3	4	5
60	Creo que las asignaturas más complicadas que deberé cursar en esta carrera son las matemáticas.	1	2	3	4	5
61	Seré un excelente profesor/a independientemente si tengo o no éxito con las matemáticas.	1	2	3	4	5
62	Considero que la cantidad de asignaturas matemáticas de esta carrera está sobredimensionada con respecto a las otras áreas del conocimiento.	1	2	3	4	5
63	Opté por esta carrera profesional por vocación y como primera opción.	1	2	3	4	5
64	Dominar las matemáticas me permitirá tener éxito en mi profesión.	1	2	3	4	5
65	El gusto por las matemáticas me influyó a la hora de escoger la carrera de Educación General Básica.	1	2	3	4	5
66	No tengo ningún temor en cursar asignaturas matemáticas durante el desarrollo de la carrera.	1	2	3	4	5
67	Pretendo finalizar mis estudios y convertirme en profesor/a de educación general básica.	1	2	3	4	5
Valora la importancia de los siguientes elementos, en la construcción del pensamiento matemático de niños y niñas. En donde 1 corresponde a nula importancia, 2 poca importancia, 3 mediana importancia, 4 moderada importancia y 5 mucha importancia						
68	Comprensión	1	2	3	4	5
69	Memorización	1	2	3	4	5

70	Manipulación de material concreto	1	2	3	4	5
71	Aplicación de fórmulas	1	2	3	4	5
72	Ejercitación.	1	2	3	4	5
73	Resolución de Problemas	1	2	3	4	5
74	Uso de "Nuevas Tecnologías"	1	2	3	4	5

ANEXO III.2: INSTRUMENTO APLICADO A ESTUDIANTES DE
ÚLTIMO AÑO (EAPF2)

“Estudio sobre las actitudes hacia las matemáticas en los futuros profesores de Educación General Básica”.

ESTIMADO/A ESTUDIANTE:

Tenemos el agrado de dirigirnos a ti, como futuro profesor/a de educación general básica para solicitar tu colaboración en la investigación que estamos desarrollando, en el marco del programa de *Doctorado en Didáctica de las Matemáticas*, de la **Universidad de Granada**.

La información que puedas entregarnos nos resultará de gran utilidad, dado que intentamos estudiar diversos aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas y la percepción que de ella tienen los futuros profesores/as.

Tu participación consiste en rellenar unos datos y responder a una serie de preguntas agrupadas en un cuestionario y recogidas en la hoja siguiente. Es fundamental que contestes todas las preguntas.

ORIENTACIONES GENERALES:

1.- **ESTO NO ES UNA PRUEBA NI UN TEST:** No existen respuestas correctas o incorrectas, porque cada cual tiene su opinión, creencias e ideas respecto a la educación matemática.

2.- **ES FUNDAMENTAL QUE LEAS CON ATENCIÓN CADA SENTENCIA Y QUE RESPONDAS DE MODO REALISTA Y SINCERO.** Se trata de conocer lo que tú realmente crees o haces, y no lo que piensas que debería ser lo más adecuado.

3.- **NO TE PREOCUPES POR PROYECTAR UNA BUENA IMAGEN.** Tus respuestas son absolutamente confidenciales, y los profesores no tendrán acceso a la información resultante.

Muchas gracias por tu colaboración.

IDENTIFICACIÓN:

Universidad: _____

Semestre	Edad	Sexo		Procedencia Escolar		
10º		H	M	M	PS	PP

Nivel Educativo de los Padres:

	Sin Estudios	Enseñanza Básica	Enseñanza Media	Universitaria Incompleta	Universitaria Completa
Madre					

Padre

Nota última obtenida en
Matemáticas

Nº de miembros unidad
familiar

Ingresos aproximados
para la unidad familiar

II.- INSTRUCCIONES: En las páginas siguientes te presentamos **74** afirmaciones. Te pedimos que expreses tu acuerdo o desacuerdo frente a cada

una de ellas, valorando con 1 desde tu **total desacuerdo**, al 5 que expresaría tu **completo acuerdo** con la expresión. Para responder, marca la opción que mejor represente tu grado de acuerdo o desacuerdo con cada frase, tachando la casilla correspondiente. Por ejemplo, una afirmación dice:

Ejemplo:

Me gustan las matemáticas.	1	2	3	4	5
----------------------------	---	---	---	---	---

Al leer la afirmación puedes estar de acuerdo o en desacuerdo.

- Si estás **totalmente en desacuerdo**, marca **1** frente a la frase.
- Si estás **en desacuerdo, pero no totalmente**, marca **2**.
- Si te es **Indiferente** la afirmación, **marca el número 3**.
- Si estás **de acuerdo pero no totalmente**, marca **4**.
- Si estás **totalmente de acuerdo con la oración**, marca el número **5**.

1	Me siento muy capaz y hábil en matemáticas.	1	2	3	4	5
2	Me gusta estudiar matemáticas.	1	2	3	4	5
3	Las matemáticas no me asustan en absoluto.	1	2	3	4	5
4	Me gusta más como enseñan matemáticas los profesores que las profesoras.	1	2	3	4	5
5	Cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto.	1	2	3	4	5
6	Dedico más tiempo de estudio a las matemáticas para obtener mejores resultados.	1	2	3	4	5
7	Los niños tienen más facilidades para las matemáticas que las niñas.	1	2	3	4	5
8	Por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas.	1	2	3	4	5

9	Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático, me siento inseguro, desesperado, nervioso.	1	2	3	4	5
10	En esta carrera profesional, he descubierto otras formas de abordar los problemas matemáticos.	1	2	3	4	5
11	Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución.	1	2	3	4	5
12	El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres.	1	2	3	4	5
13	Trabajo tan poco en matemáticas como me sea posible.	1	2	3	4	5
14	Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas.	1	2	3	4	5
15	Las niñas son mejores que los niños en matemáticas.	1	2	3	4	5
16	Si no encuentro con rapidez la solución de un problema de matemáticas, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.	1	2	3	4	5
17	Estoy seguro que con esfuerzo puedo aprender matemáticas avanzadas.	1	2	3	4	5
18	Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío.	1	2	3	4	5
19	Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confuso.	1	2	3	4	5
20	Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mi mismo.	1	2	3	4	5
21	Considero que es igual tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora.	1	2	3	4	5
22	No entiendo cómo algunas personas pueden pasar tanto tiempo haciendo matemáticas y disfrutar de ello.	1	2	3	4	5
23	En general, no me preocupa ser capaz de resolver un problema matemático.	1	2	3	4	5
24	Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.	1	2	3	4	5
25	La gente a la que le gustan las matemáticas suelen ser raras.	1	2	3	4	5
26	Mis profesores piensan que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo para mí.	1	2	3	4	5
27	Mi familia ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas.	1	2	3	4	5
28	Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional.	1	2	3	4	5
29	Mis profesores de matemáticas me han hecho sentir que tengo	1	2	3	4	5

	capacidad para seguir estudiando matemáticas.					
30	Mi familia me ha animado y ayudado con los problemas de matemáticas.	1	2	3	4	5
31	Los buenos alumnos en matemáticas son más valorados y admirados por los compañeros.	1	2	3	4	5
32	Mi familia piensa que son necesarias las matemáticas para cualquier carrera que se quiera estudiar después de la enseñanza media.	1	2	3	4	5
33	Los profesores de matemáticas han estado siempre dispuestos a prestarme ayuda y aclarar mis dudas y dificultades.	1	2	3	4	5
34	Mi familia piensa que las matemáticas avanzadas son una pérdida de tiempo.	1	2	3	4	5
35	Para tener éxito en la sociedad saber o no matemáticas es lo de menos.	1	2	3	4	5
36	Me he sentido ignorado por los profesores de matemáticas.	1	2	3	4	5
37	Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los niveles de la vida.	1	2	3	4	5
38	Es conveniente que la enseñanza de las matemáticas comience desde la educación parvularia.	1	2	3	4	5
39	Para tener éxito en matemáticas es fundamental la perseverancia y el esfuerzo.	1	2	3	4	5
40	La resolución de un problema matemático exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.	1	2	3	4	5
41	Un profesor/a de educación básica debe tener profundos conocimientos matemáticos.	1	2	3	4	5
42	No tiene sentido enseñar largos algoritmos para resolver una operación matemática, ya que se pueden hacer con la calculadora.	1	2	3	4	5
43	Las matemáticas se aprenden resolviendo gran cantidad de ejercicios matemáticos.	1	2	3	4	5
44	El rendimiento en matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor hacia el estudiante.	1	2	3	4	5
45	Internet se ha convertido en un aliado extremadamente útil de las clases de matemáticas.	1	2	3	4	5
46	Todos los profesores/as de EGB están preparados para enseñar matemáticas, aunque no tengan especialización.	1	2	3	4	5
47	Es necesario tener conocimientos matemáticos previos y consolidados, para entender lo que se ve en clase.	1	2	3	4	5
48	Al resolver un problema es más importante el resultado que el proceso seguido.	1	2	3	4	5

49	Para un profesor/a de educación básica, es más importante saber enseñar las matemáticas que poseer conocimientos matemáticos.	1	2	3	4	5
50	Creo que la calculadora es un obstáculo para que los niños aprendan a calcular.	1	2	3	4	5
51	Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven en pocos minutos, si se conoce la fórmula.	1	2	3	4	5
52	El conocimiento memorístico de fórmulas es clave para resolver problemas matemáticos.	1	2	3	4	5
53	Me interesa buscar "software" que apoye el aprendizaje matemático de mis futuros alumnos.	1	2	3	4	5
54	Un profesor/a de educación básica que enseña matemáticas, debe tener una especialización en el área.	1	2	3	4	5
55	Aprender a resolver problemas de matemáticas en la EGB no garantiza que se sepa resolver los problemas matemáticos de la vida.	1	2	3	4	5
56	El uso del computador en la clase de matemáticas termina siendo un elemento distractor.	1	2	3	4	5
57	Las matemáticas las debieran aprender solo quienes tienen intenciones de estudiar carreras como ingeniería, física, arquitectura, etc.	1	2	3	4	5
58	Se cumplieron mis expectativas respecto a mi formación en relación a las matemáticas y su enseñanza.	1	2	3	4	5
59	Elegí esta carrera porque no es necesario saber mucho de matemáticas para tener éxito en ella.	1	2	3	4	5
60	Creo que me sentiré cómodo y confiado enseñando matemáticas.	1	2	3	4	5
61	Seré un excelente profesor/a independientemente si tengo o no éxito con las matemáticas.	1	2	3	4	5
62	Me siento capacitado para enseñar matemáticas.	1	2	3	4	5
63	Ahora, valoro de forma más positiva la importancia de las matemáticas que antes.	1	2	3	4	5
64	Dominar las matemáticas me permitirá tener éxito en mi profesión.	1	2	3	4	5
65	El gusto por las matemáticas me influyó a la hora de escoger la carrera de Educación General Básica.	1	2	3	4	5
66	Creo que no he aprendido suficiente sobre la enseñanza de las matemáticas.	1	2	3	4	5
67	En estos años de estudios, ha cambiado mi percepción sobre las matemáticas.	1	2	3	4	5

Valora la importancia de los siguientes elementos, en la construcción del pensamiento matemático de niños y niñas. En donde 1 corresponde a nula importancia, 2 poca importancia, 3 mediana importancia, 4 moderada importancia y 5 mucha importancia						
68	Comprensión	1	2	3	4	5
69	Memorización	1	2	3	4	5
70	Manipulación de material concreto	1	2	3	4	5
71	Aplicación de fórmulas	1	2	3	4	5
72	Ejercitación.	1	2	3	4	5
73	Resolución de Problemas	1	2	3	4	5
74	Uso de "Nuevas Tecnologías"	1	2	3	4	5