



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL

**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES, SOCIALES Y DE LA MATEMÁTICA**

TESIS DOCTORAL

**Perfiles Matemáticos de los Estudiantes al
término de la Educación Primaria. Influencia
del Contexto Social y Cultural**

**Presentada por Ángela del Rosario Cauich Canul para
optar al grado de doctora por la Universidad de
Valladolid**

Dirigida por:

Dr. Tomás Ortega del Rincón

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mi hermano, Francisco, por su apoyo y cariño en todo momento, alentándome a seguir adelante.

Agradecer a mi director, Dr. Tomás Ortega del Rincón, por permitirme trabajar a su lado, por brindarme su sabiduría y experiencia investigadora, especialmente sus comentarios y aportaciones que han enriquecido el trabajo. También quiero alabar su calidad humana, por guiarme y orientarme, sobre todo en esta última etapa.

A mis amigos, quienes nunca han dejado de transmitirme palabras de ánimo y ofrecerme su ayuda incondicional.

También quiero agradecer al que fuera mi primer director de tesis, Dr. Santiago Hidalgo Alonso (q.d.e.p), por transmitirme su experiencia y conocimiento, su dedicación y ayuda constante, su confianza y estímulo para el desarrollo del trabajo de investigación.

Índice

Índice de figuras	IV
Índice de tablas	IV
Índice de Gráficas	VII
CAPITULO I:PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	I
CAPITULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
I.1. INTRODUCCIÓN.....	1
I.2. PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	4
I.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.3.1. Hipótesis de la Investigación	8
I.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS	9
CAPÍTULO II:MARCO DE REFERENCIA	13
CAPÍTULO II.....	15
MARCO DE REFERENCIA.....	15
II.1. INTRODUCCIÓN	15
II.2. DOMINIOAFECTIVO-EMOCIONAL MATEMÁTICO	16
II.2.1. Antecedentes	16
II.2.2. Relación de los afectos matemáticos y rendimiento académico.....	20
II.2.3. Evolución del dominio afectivo matemático.....	21
II.2.4. Efecto de programas de aprendizaje en los afectos hacia las matemáticas	22
II.2.2.5. Metacognición, rendimiento y afectividad matemática.....	23
II.3. DESTREZAS O CAPACIDADES MATEMÁTICAS	27
II.3.1. Antecedentes	27
II.3.2. Relación de las destrezas o capacidades matemáticas y rendimiento académico	31
II.3.3. Evaluación de las destrezas o capacidades matemáticas	33
II.3.4. Destrezas o capacidades en el aprendizaje de las matemáticas	34
II.4. DIVERSIDAD Y DIFERENCIACIÓN MATEMÁTICA EN LOS SUJETOS DEL APRENDIZAJE.....	38
II.4.1. Antecedentes	38
II.4.2. Concepto de diversidad	41
II.4.3. La diversidad en el currículo	43
II.4.4. La diversidad de estilos de aprendizajes	47

II.4.5. Aspectos socioculturales en la adquisición del aprendizaje matemático	50
II.4.5. Metodología de educación matemática atendiendo a la diversidad	55
II.4.7. Justificación de la investigación	60
CAPÍTULO III:MÉTODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO	63
CAPÍTULO III	65
MÉTODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO	65
III.1. Metodología	65
III.2. Diseño y Procedimiento	69
III.3. Materiales	74
III.3.1. Cuestionario del dominio afectivo matemático	74
III.3.2. Destrezas o capacidades matemáticas.	76
III.3.3. Prueba de conocimiento matemático curricular	79
III.4. Muestra	82
III.4.1. Descripción de la muestra española.....	83
III.4.2. Descripción de la muestra mexicana	85
III.5. Aplicación de los instrumentos de evaluación	86
III.6. Análisis de Datos	87
CAPÍTULO IV:ANÁLISIS DE DATOS	89
CAPÍTULO IV	91
ANÁLISIS DE DATOS	91
IV. 1. Análisis de las pruebas de conocimiento	91
IV.1.1. Análisis de la muestra española.....	92
IV.1.1.1. Reflexiones.....	94
IV.1.2. Análisis de la muestra mexicana	94
IV.1.2.1. Reflexiones.....	97
IV.1.3. Análisis conjunto de las muestras española y mexicana	97
IV.1.3.1 Resultados de 5° de primaria	97
IV.1.3.2. Resultados de 6° de primaria	103
IV.1.3.3. Reflexiones.....	109
IV.1.4. Análisis evolutivo de la prueba de conocimiento.....	110
IV.2. Análisis de las destrezas o capacidades matemáticas	112
IV.2.1. Análisis de la muestra española.....	113
IV.2.1.1. Reflexiones.....	125
IV.2.2. Análisis de la muestra mexicana	126
IV.2.2.1. Reflexiones.....	139

IV.2.3. Análisis conjunta de las muestras	139
IV.2.3.1. Análisis de 5° de primaria	139
IV.2.3.2. Análisis de 6° de primaria	144
IV.2.3.3. Reflexiones	148
IV.2.3.3. Análisis conjunta baremo 0-10	149
IV.2.3.4. Análisis conjunto del test de aptitudes mentales primarias (AMPE-F).....	150
IV.2.4. Análisis evolutivo de las destrezas matemáticas	154
IV.2.4.1. Análisis evolutivo de la destreza de cálculo	154
IV.2.4.2. Análisis evolutivo de la destreza de visión espacial	155
IV.3. Análisis del dominio afectivo matemático.....	156
IV.3.1. Análisis de la muestra española	157
IV.3.1.1. Reflexiones	179
IV.3.2. Análisis de la muestra mexicana.....	180
IV.3.3. Análisis conjunta de las dos muestras.....	203
IV.3.3.1. Reflexiones	218
IV.3.4. Análisis evolutivo del dominio afectivo matemático.....	219
IV.3.4.1. Reflexiones	223
IV.4. ANÁLISIS DE CORRELACIONES	224
IV.5. Determinación de perfiles matemáticos	227
IV.5.2. Perfil Cognitivo	228
IV.5.3. Perfiles matemáticos	229
IV.5.3.1. Perfiles matemáticos de la muestra española.....	230
IV.5.3.2. Perfiles matemáticos en la muestra mexicana	231
IV.5.3.1. Reflexión sobre los perfiles matemáticos	233
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE LOS PROFESORES	235
CAPÍTULO V.....	237
ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE LOS PROFESORES.....	237
V.1. Análisis de las respuestas de los profesores de España.....	238
V.1.1. Reflexión general sobre las respuestas de los profesores españoles ..	246
V. 2. Análisis de las respuestas de los profesores de México	247
V.2.1. Reflexión general sobre las respuestas de los profesores mexicanos.	266
IV.3. Reflexión general de ambos países.....	267
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	270
CAPÍTULO VI	271
CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	271

VI.2. Conclusiones	271
VI.3. Aportaciones de la tesis	280
VI.4. Puntos fuertes y débiles	282
VI.5. Futuras líneas de investigación complementarias	284
Bibliografía	287
ANEXO I:PRUEBA DE CONOCIMIENTO	299
ANEXO II:CUESTIONARIO ACTITUDINAL PARA ALUMNOS	304
ANEXO III:TEST DE APTITUDES PRIMARIAS AMPE-F	307
ANEXO IV:CUESTIONARIO ACITUDINAL PARA PROFESORES	311
ANEXO V:RESPUESTA DE PROFESORES DE ESPAÑA AL CUESTIONARIO ACTITUDINAL.....	313
ANEXO VI:RESPUESTA DE PROFESORES DE MÉXICO AL CUESTIONARIO ACTITUDINAL	319

Índice de figuras

FIGURA 1.1. EL PERFIL MATEMÁTICO DEL ALUMNO	6
FIGURA 2.2. ESTRUCTURA DE LA TESIS DOCTORAL.....	11
FIGURA 3.1. PERFILES MATEMÁTICOS DEL ALUMNADO.	73

Índice de tablas

TABLA 3.1. VALORES DE FIABILIDAD DEL TEST AMPE	77
TABLA 3.2. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR CURSO.	84
TABLA 4.3. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR TITULARIDAD DEL CENTRO.....	84
TABLA 3.4. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR EDADES.....	84
TABLA 3.5. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR SEXO.	84
TABLA 3.6. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR CURSO.	85
TABLA 3.7. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR TITULARIDAD DEL CENTRO.....	85
TABLA 3.8. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR EDADES.....	85
TABLA 3.9. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR SEXO.	86
TABLA 4.1.1. MEDIA GENERAL DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO.	92
TABLA 4.1.2. MEDIA DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR TITULARIDAD DEL CENTRO.	92
TABLA 4.1.3. MEDIA DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR COLEGIOS.....	93
TABLA 4.1.4. MEDIA DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR BLOQUES DE CONTENIDO.....	93
TABLA 4.1.5. CALIFICACIONES EN MÉXICO.....	95

TABLA 4.1.6. MEDIA GENERAL DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO.	95
TABLA 4.1.7. MEDIA DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR TITULARIDAD DEL CENTRO.	95
TABLA 4.1.8. MEDIA DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR COLEGIOS.	96
TABLA 4.1.9. MEDIA DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR BLOQUES DE CONTENIDO.	96
TABLA 4.1.10. PORCENTAJES DE RESPUESTAS ACERTADAS CORRECTAMENTE EN LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO EN (5º) DE EDUCACIÓN PRIMARIA.	98
TABLA 4.1.11. DIFERENCIAS DE MEDIAS DE AMBOS PAÍSES DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO EN (5º). EP. 99	
TABLA 4.1.12. PORCENTAJES DE ACIERTOS, ERRORES Y DE RESPUESTAS EN BLANCO EN CADA UNO DE ESTOS ÍTEMS (5º).	100
TABLA 4.1.13. ÍNDICES DE DIFICULTAD DE ÍTEMS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO (5º).	101
TABLA 4.1.14. RESULTADOS GLOBALES DE LOS BLOQUES DE CONTENIDO (5º) EP.	102
TABLA 4.1.15. PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO (6º). EP.	104
TABLA 4.1.16. DIFERENCIAS MEDIAS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO (6º DE PRIMARIA).	105
TABLA 4.1.17. PORCENTAJES DE ACIERTOS, ERRORES Y DE RESPUESTAS EN BLANCO EN CADA UNO DE ESTOS ÍTEMS (6º).	106
TABLA 4.1.18. ÍNDICES DE DIFICULTAD DE ÍTEMS QUE COMPONEN LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO (6º). ..	107
TABLA 4.1.19. RESULTADOS GLOBALES DE LOS BLOQUES TEMÁTICOS 6º.	108
TABLA 4.1.20. EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR CURSO.	111
TABLA 4.1.21. EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR BLOQUES DE CONTENIDO (5º)	111
TABLA 4.1.22. EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO POR BLOQUES DE CONTENIDO (6º).	112
TABLA 4.2.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE CÁLCULO	113
TABLA 4.2.2. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE CÁLCULO	116
TABLA 4.2.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL	117
TABLA 4.2.4. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.	119
TABLA 4.2.5. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO	120
TABLA 4.2.6. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO	122
TABLA 4.2.7. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	123
TABLA 4.2.8. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	125
TABLA 4.2.9. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE CÁLCULO	127
TABLA 4.2.10. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE CÁLCULO	129
TABLA 4.2.11. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL	130
TABLA 4.2.12. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL	132
TABLA 4.2.13. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO	133
TABLA 4.2.14. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO	135
TABLA 4.2.15. ANÁLISIS DESCRIPTIVOS DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	136
TABLA 4.2.16. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	138
TABLA 4.2.17. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE CÁLCULO 5º.	140
TABLA 4.2.18. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL 5º EP.	141
TABLA 4.2.19. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO 5º EP. ...	142
TABLA 4.2.20. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO 5º EP. ...	143
TABLA 4.2.21. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE CÁLCULO 6º.	144
TABLA 4.2.22. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS TEST DE VISIÓN ESPACIAL 6º.	145
TABLA 4.2.23. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO 6º.	146
TABLA 4.2.24. PRUEBA T PARA IGUALDAD DE MEDIAS DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO 6º.	147
TABLA 4.2.25. RESULTADOS DE LAS DESTREZAS MATEMÁTICAS BAREMO 0-10.	149
TABLA 4.2.26. PUNTUACIONES DEL TEST DE CÁLCULO POR EDADES.	151
TABLA 4.2.27. PUNTUACIONES DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL POR EDADES.	152
TABLA 4.2.28. PUNTUACIONES DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO POR EDADES.	153
TABLA 4.2.29. EVOLUCIÓN DE LA DESTREZA DE CÁLCULO POR EDADES	154
TABLA 4.2.30. EVOLUCIÓN DE LA DESTREZA ESPACIAL POR EDADES.	155

TABLA 4.3.1. DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.....	157
TABLA 4.3.2. BUENAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	158
TABLA 4.3.3. MALAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	158
TABLA 4.3.4. PORCENTAJE SOBRE EL GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS.	159
TABLA 4.3.5. SI NO TUVIERAS LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS.	160
TABLA 4.3.6. LAS MATEMÁTICAS TE HAN HECHO RECHAZAR OTRAS ACTIVIDADES.	160
TABLA 4.3.7. PREFERENCIAS EN LAS ASIGNATURAS.	161
TABLA 4.3.8. ANTIPATÍA A LAS MATEMÁTICAS DESDE EL CURSO.....	162
TABLA 4.3.9. CÓMO SE TE DA CALCULAR MENTALMENTE.	163
TABLA 4.3.10. CONSIDERO QUE LAS MATEMÁTICAS ES PARA.	163
TABLA 4.3.11. CONSIDERACIÓN PERSONAL HACIA LAS MATEMÁTICAS.....	164
TABLA 4.3.12. LAS MATEMÁTICAS SE ME DAN.	165
TABLA 4.3.13. TE CUESTA ENTENDER LAS MATEMÁTICAS.	165
TABLA 4.3.14. DIFICULTADES CON LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS.	166
TABLA 4.3.15. CONSIDERO LAS MATEMÁTICAS.	167
TABLA 4.3.16. PERCEPCIÓN DE DIFICULTAD.	167
TABLA 4.3.17. UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS.	168
TABLA 4.3.18. DISCRIMINACIÓN POR SEXO.	169
TABLA 4.3.19. ORDENA SEGÚN LA DIFICULTAD LAS ASIGNATURAS.	169
TABLA 4.3.20. BUENOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.	170
TABLA 4.3.21. TUS PROFESORES HAN TENIDO QUE VER EN TU OPINIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.	171
TABLA 4.3.22. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON DIFERENTES A LOS OTROS.	172
TABLA 4.3.23. MIS MALOS RESULTADOS EN MATEMÁTICAS SE DEBEN A LOS PROFESORES.....	173
TABLA 4.3.24. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS SE DEBE A LOS PROFESORES	173
TABLA 4.3.25. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN DE LOS MÁS AVANTAJADOS.	174
TABLA 4.3.26. LOS MÉTODOS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SUELEN SER ABURRIDOS.	175
TABLA 4.3.27. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN MÁS DE TEORÍA Y POCO PRÁCTICA.	176
TABLA 4.3.28. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SUELEN SER MÁS TEÓRICOS Y NO RELACIONAN CON SITUACIONES COTIDIANAS.	176
TABLA 4.3.29. CUANDO HE TENIDO BUEN PROFESOR HE VISTO LAS MATEMÁTICAS CON OTRA MOTIVACIÓN.	177
TABLA 4.3.30. AYUDA A LA FAMILIA EN DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.....	178
TABLA 4.3.31. EN MI FAMILIA LAS MATEMÁTICAS LA CONSIDERAN.	178
TABLA 4.3.32. DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.....	180
TABLA 4.3.33. BUENAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	181
TABLA 4.3.34. MALAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	182
TABLA 4.3.35. PORCENTAJE SOBRE EL GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS.	182
TABLA 4.3.36. SI NO TUVIERAS LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS.	183
TABLA 4.3.37. LAS MATEMÁTICAS TE HAN HECHO RECHAZAR OTRAS ACTIVIDADES.	184
TABLA 4.3.38. PREFERENCIAS EN LAS ASIGNATURAS.	184
TABLA 4.3.39. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS LA TENGO DESDE.	185
TABLA 4.3.40. CÓMO SE TE DA CALCULAR MENTALMENTE.	186
TABLA 4.3.41. CONSIDERO LAS MATEMÁTICAS.	186
TABLA 4.3.42. CONSIDERACIÓN PERSONAL HACIA LAS MATEMÁTICAS.....	187
TABLA 4.3.43. LAS MATEMÁTICAS SE ME DAN.	188
TABLA 4.3.44. TE CUESTA ENTENDER LAS MATEMÁTICAS.	188
TABLA 4.3.45. NORMALMENTE HE TENIDO DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.....	189
TABLA 4.3.46. CONSIDERO LAS MATEMÁTICAS.	190
TABLA 4.3.47. PERCEPCIÓN DE DIFICULTAD.	190
TABLA 4.3.48. UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS.....	191

TABLA 4.3.49. DISCRIMINACIÓN POR SEXO.....	192
TABLA 4.3.50. ORDENA SEGÚN TU DIFICULTAD LAS ASIGNATURAS.....	192
TABLA 4.3.51. HE TENIDO BUENOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.....	193
TABLA 4.3.52. TUS PROFESORES HAN TENIDO QUE VER EN TU OPINIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.	194
TABLA 4.3.53. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON DIFERENTES A LOS OTROS.	194
TABLA 4.3.54. MIS MALOS RESULTADOS EN MATEMÁTICAS SE DEBEN A LOS PROFESORES.	195
TABLA 4.3.55. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS SE DEBE A LOS PROFESORES.	196
TABLA 4.3.56. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN DE LOS MÁS AVANTAJADOS.	196
TABLA 4.3.57. LOS MÉTODOS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SUELEN SER ABURRIDOS.....	197
TABLA 4.3.58. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN MÁS DE LA TEORÍA Y POCO DE LA PRÁCTICA.	198
TABLA 4.3.59. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON MÁS TEÓRICOS NO RELACIONAN LO QUE EXPLICAN CON SITUACIONES COTIDIANAS.	199
TABLA 4.3.60. CUANDO HE TENIDO BUEN PROFESOR DE MATEMÁTICAS HE VISTO ESTA MATERIA CON OTRA MOTIVACIÓN.	199
TABLA 4.3.61. PIDO AYUDA A LA FAMILIA EN DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	200
TABLA 4.3.62. EN MI FAMILIA LAS MATEMÁTICAS LA CONSIDERAN.	201
TABLA 4.4.1. MATRIZ DE CORRELACIONES.	225
TABLA 4.5.1. PERFIL EMOCIONAL.	228
TABLA 4.5.2. PERFIL COGNITIVO.	229
TABLA 4.5.3. TABLA DE CONTINGENCIA MUESTRA ESPAÑOLA.	230
TABLA 4.5.4. TABLA DE CONTINGENCIA MUESTRA MEXICANA.....	231

Índice de Gráficas

GRÁFICA 4.1.1. RESPUESTAS ACERTADAS DE LOS ÍTEMS EN (5º). EP.	98
GRÁFICA 4.1.2. PORCENTAJE DE ACIERTOS, ERRORES Y RESPUESTA EN BLANCO (5º).....	101
GRÁFICA 4.1.3. RESPUESTAS ACERTADAS DE LOS ÍTEMS (6º).	104
GRÁFICA 4.1.4. PORCENTAJE DE ACIERTO, ERRORES Y RESPUESTA EN BLANCO (6º).	106
GRÁFICA 4.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TEST DE CÁLCULO.	114
GRÁFICA 4.2.2. DENSIDAD DEL TEST DE CÁLCULO.....	114
GRÁFICA 4.2.3. CAJA Y BIGOTES DEL TEST DE CÁLCULO.....	115
GRÁFICA 4.2.4. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.....	117
GRÁFICA 4.2.5. DENSIDAD DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.....	118
GRÁFICA 4.2.6. CAJA Y BIGOTES DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.	118
GRÁFICA 4.2.7. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.....	120
GRÁFICA 4.2.8. DENSIDAD DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.....	121
GRÁFICA 4.2.9. CAJA Y BIGOTES DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.	121
GRÁFICA 4.2.10. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	123
GRÁFICA 4.2.11. DENSIDAD DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	124
GRÁFICA 4.2.12. CAJA Y BIGOTES TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	124
GRÁFICA 4.2.13. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TEST DE CÁLCULO.	127
GRÁFICA 4.2.14. DENSIDAD DEL TEST DE CÁLCULO.....	128
GRÁFICA 4.2.15. CAJAS Y BIGOTES DEL TEST DE CÁLCULO.....	128
GRÁFICA 4.2.16. PRUEBA DE NORMALIDAD DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.....	130
GRÁFICA 4.2.17. DENSIDAD DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.....	131
GRÁFICA 4.2.18. CAJA Y BIGOTES DEL TEST DE VISIÓN ESPACIAL.	131

GRÁFICA 4.2.19. PRUEBA DE NORMALIDAD TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.....	133
GRÁFICA 4.2.20. DENSIDAD DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.	134
GRÁFICA 4.2.21. CAJA Y BIGOTES DEL TEST DE RAZONAMIENTO DEDUCTIVO.....	134
GRÁFICA 4.2.22. PRUEBA DE NORMALIDAD TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	136
GRÁFICA 4.2.23. DENSIDAD DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.....	137
GRÁFICA 4.2.24. CAJA Y BIGOTES DEL TEST DE RAZONAMIENTO INDUCTIVO.	137
GRÁFICA 4.2.25. EVOLUCIÓN DE LA DESTREZA DE CÁLCULO POR EDADES.	155
GRÁFICA 4.2.26. EVOLUCIÓN DE LA DESTREZA ESPACIAL POR EDADES.....	156
GRÁFICA 4.3.1. DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	157
GRÁFICA 4.3.2. BUENAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	158
GRÁFICA 4.3.3. MALAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	159
GRÁFICA 4.3.4. GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS.	159
GRÁFICA 4.3.5. SI NO TUVIERAS LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS.	160
GRÁFICA 4.3.6. LAS MATEMÁTICAS TE HAN HECHO RECHAZAR OTRAS ACTIVIDADES.	161
GRÁFICA 4.3.7. PREFERENCIAS EN LAS ASIGNATURAS.	161
GRÁFICA 4.3.8. ANTIPATÍA A LAS MATEMÁTICAS DESDE EL CURSO.	162
GRÁFICA 4.3.9. CÓMO SE TE DA CALCULAR MENTALMENTE.	163
GRÁFICA 4.3.10. CONSIDERO QUE LAS MATEMÁTICAS ES PARA.	164
GRÁFICA 4.3.11. CONSIDERACIÓN PERSONAL HACIA LAS MATEMÁTICAS.	164
GRÁFICA 4.3.12. LAS MATEMÁTICAS SE ME DAN.	165
GRÁFICA 4.3.13. TE CUESTA ENTENDER MATEMÁTICAS.	166
GRÁFICA 4.3.14. DIFICULTADES CON LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS.....	166
GRÁFICA 4.3.15. CONSIDERO LAS MATEMÁTICAS.	167
GRÁFICA 4.3.16. PERCEPCIÓN DE DIFICULTAD.	168
GRÁFICA 4.3.17. UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS.....	168
GRÁFICA 4.3.18. DISCRIMINACIÓN POR SEXO.....	169
GRÁFICA 4.3.19. ORDENA SEGÚN LA DIFICULTAD LAS ASIGNATURAS.	170
GRÁFICA 4.3.20. BUENOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.	170
GRÁFICA 4.3.21. TUS PROFESORES HAN TENIDO QUE VER EN TU OPINIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.....	171
GRÁFICA 4.3.22. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON DIFERENTES A LOS OTROS.....	172
GRÁFICA 4.3.23. MIS MALOS RESULTADOS EN MATEMÁTICAS SE DEBEN A LOS PROFESORES.	173
GRÁFICA 4.3.24. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS SE DEBE A LOS PROFESORES.	174
GRÁFICA 4.3.25. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN DE LOS MÁS AVANTAJADOS.	175
GRÁFICA 4.3.26. LOS MÉTODOS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SUELEN SER ABURRIDOS.	175
GRÁFICA 4.3.27. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN DE LA TEORÍA Y POCO PRÁCTICA.	176
GRÁFICA 4.3.28. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON TEÓRICOS Y NO RELACIONAN CON SITUACIONES COTIDIANAS.....	177
GRÁFICA 4.3.29. CUANDO HE TENIDO BUEN PROFESOR HE VISTO LAS MATEMÁTICAS CON OTRA MOTIVACIÓN.	177
GRÁFICA 4.3.30. AYUDA A LA FAMILIA EN DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	178
GRÁFICA 4.3.31. EN MI FAMILIA LAS MATEMÁTICAS LA CONSIDERAN.	179
GRÁFICA 4.3.32. DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	180
GRÁFICA 4.3.33. BUENAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	181
GRÁFICA 4.3.34. MALAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	182
GRÁFICA 4.3.35. GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS.	182
GRÁFICA 4.3.36. SI NO TUVIERAS LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS.	183
GRÁFICA 4.3.37. LAS MATEMÁTICAS TE HAN HECHO RECHAZAR OTRAS ACTIVIDADES.	184
GRÁFICA 4.3.38. PREFERENCIAS EN LAS ASIGNATURAS.	184
GRÁFICA 4.3.39. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS LA TENGO DESDE.	185
GRÁFICA 4.3.40. CÓMO SE TE DA CALCULAR MENTALMENTE.	186

GRÁFICA 4.3.41. CONSIDERO LAS MATEMÁTICAS.....	186
GRÁFICA 4.3.42. CONSIDERACIÓN PERSONAL HACIA LAS MATEMÁTICAS.	187
GRÁFICA 4.3.43. LAS MATEMÁTICAS SE ME DAN.	188
GRÁFICA 4.3.44. TE CUESTA ENTENDER LAS MATEMÁTICAS.	188
GRÁFICA 4.3.45. NORMALMENTE HE TENIDO DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	189
GRÁFICA 4.3.46. CONSIDERO LAS MATEMÁTICAS.....	190
GRÁFICA 4.3.47. PERCEPCIÓN DE DIFICULTAD.....	191
GRÁFICA 4.3.48. UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS.	191
GRÁFICA 4.3.49. DISCRIMINACIÓN POR SEXO.	192
GRÁFICA 4.3.50. ORDENA SEGÚN TU DIFICULTAD LAS ASIGNATURAS.	192
GRÁFICA 4.3.51. HE TENIDO BUENOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.....	193
GRÁFICA 4.3.52. TUS PROFESORES HAN TENIDO QUE VER EN TU OPINIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.	194
GRÁFICA 4.3.53. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON DIFERENTES A LOS OTROS.	195
GRÁFICA 4.3.54. MIS MALOS RESULTADOS SE DEBEN A LOS PROFESORES.	195
GRÁFICA 4.3.55. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS SE DEBE A LOS PROFESORES.....	196
GRÁFICA 4.3.56. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN DE LOS MÁS AVANTAJADOS.....	197
GRÁFICA 4.3.57. LOS MÉTODOS DE LOS PROFESORES SUELEN SER ABURRIDOS.	197
GRÁFICA 4.3.58. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SE OCUPAN MÁS DE LA TEORÍA Y POCO DE LA PRÁCTICA.	198
GRÁFICA 4.3.59. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON MÁS TEÓRICOS Y NO RELACIONAN CON SITUACIONES COTIDIANAS.	199
GRÁFICA 4.3.60. CUANDO HE TENIDO BUEN PROFESOR HE VISTO LAS MATEMÁTICAS CON OTRA MOTIVACIÓN.	200
GRÁFICA 4.3.61. AYUDA A LA FAMILIA EN DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.....	200
GRÁFICA 4.3.62. EN MI FAMILIA LAS MATEMÁTICAS LA CONSIDERAN.....	201
GRÁFICA 4.3.63. DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	203
GRÁFICA 4.3.64. BUENAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.....	204
GRÁFICA 4.3.65. MALAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.....	204
GRÁFICA 4.3.66. PORCENTAJE SOBRE EL GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS.....	205
GRÁFICA 4.3.67. SI NO TUVIERAS EN EL PRÓXIMO CURSO LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS.....	205
GRÁFICA 4.3.68. LAS MATEMÁTICAS TE HAN HECHO RECHAZAR OTRAS ACTIVIDADES.	206
GRÁFICA 4.3.69. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS LA TENGO DESDE.....	206
GRÁFICA 4.3.70. CÓMO SE TE DA CALCULAR MENTALMENTE.	207
GRÁFICA 4.3.71. CONSIDERO LA MATEMÁTICAS.	207
GRÁFICA 4.3.72. CONSIDERACIÓN PERSONAL HACIA LAS MATEMÁTICAS.	208
GRÁFICA 4.3.73. TE CUESTA ENTENDER MATEMÁTICAS.....	208
GRÁFICA 4.3.74. NORMALMENTE HE TENIDO DIFICULTADES CON LAS MATEMÁTICAS.	209
GRÁFICA 4.3.75. PERCEPCIÓN DE FACILIDAD Y MATERIA DIVERTIDA.....	209
GRÁFICA 4.3.76. UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS	210
GRÁFICA 4.3.77. DISCRIMINACIÓN POR SEXO.	210
GRÁFICA 4.3.78. HE TENIDO BUENOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.....	211
GRÁFICA 4.3.79. LOS PROFESORES HAN TENIDO QUE VER EN TU OPINIÓN SOBRE LAS MATEMÁTICAS.	212
GRÁFICA 4.3.80. LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SON DIFERENTES A LOS OTROS.	212
GRÁFICA 4.3.81. MIS MALOS RESULTADOS SE DEBEN A LA MALA EXPLICACIÓN DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.	213
GRÁFICA 4.3.82. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS SE DEBE A LOS PROFESORES.....	214
GRÁFICA 4.3.83. LOS PROFESORES SE OCUPAN DE LOS ALUMNOS MÁS AVANTAJADOS.....	214
GRÁFICA 4.3.84. LOS MÉTODOS DE LOS PROFESORES SUELEN SER ABURRIDOS.	215
GRÁFICA 4.3.85. LOS PROFESORES SE OCUPAN MÁS DE LA TEORÍA Y POCO PRÁCTICA.	215

GRÁFICA 4.3.86. LOS PROFESORES SE OCUPAN MÁS DE LA TEORÍA Y NO LA RELACIONAN CON SITUACIONES COTIDIANAS.	216
GRÁFICA 4.3.87. CUANDO HE TENIDO BUEN PROFESOR HE VISTO LAS MATEMÁTICAS CON OTRA MOTIVACIÓN.	216
GRÁFICA 4.3.88. SUELO PEDIR AYUDA EN DIFICULTADES A LA FAMILIA.	217
GRÁFICA 4.3.89. EN MI FAMILIA LAS MATEMÁTICAS LA CONSIDERAN.	217
GRÁFICA 4.3.90. BUENAS NOTAS EN MATEMÁTICAS.	219
GRÁFICA 4.3.91. PORCENTAJE SOBRE EL GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS.	220
GRÁFICA 4.3.92. CONSIDERACIÓN PERSONAL HACIA LAS MATEMÁTICAS: BUENO Y BIEN.	220
GRÁFICA 4.3.93. PERCEPCIÓN DE FACILIDAD Y DE MATERIA DIVERTIDA.	221
GRÁFICA 4.3.94. HE TENIDO BUENOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.	221
GRÁFICA 4.3.95. MI ANTIPATÍA HACIA LAS MATEMÁTICAS SE DEBE A LOS PROFESORES.	222
GRÁFICA 4.3.96. CUANDO TENGO DIFICULTADES SUELO PEDIR AYUDA A LA FAMILIA.	222
GRÁFICA 4.3.97. IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS EN MI FAMILIA.	223

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



*“Significa afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación”,
Hernández, et al., (2003, p.42).*

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I.1. INTRODUCCIÓN

En este mundo cambiante, en nuestra opinión, aquellos que entiendan y puedan utilizar matemáticas tendrán oportunidades y opciones significativamente mejores para modelar su futuro. Las competencias matemáticas abren puertas hacia futuros positivos y su falta las puede cerrar. En ningún ámbito científico se discute el carácter básico (formativo) e instrumental (utilitario) de las Matemáticas. El avance en gran número de disciplinas requiere una sólida formación matemática. Parece, pues, más que un reto, una obligación, que los países "inviertan" en formación matemática.

En este sentido, el fracaso escolar en Matemáticas y la disminución en el número de estudiantes que eligen opciones curriculares de ciencia y tecnología (en 2001 elegían la opción de Bachillerato científico-tecnológico el 11% de los estudiantes españoles, en 2006 sólo lo hicieron el 8,4%), son dos fenómenos muy a tener en cuenta para la sociedad y para la comunidad educativa.

Es bien conocido que los últimos informes elaborados tanto por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (I.E.A.) (TIMSS 2007, 2011) como los Proyectos PISA (Programme for Indicators of Student Achievement) (2003, 2006, 2009 y 2012) son coincidentes en el bajo rendimiento en matemáticas de los escolares de Educación Primaria y

Planteamiento del problema.

Secundaria de España, que no corresponden comparativamente con su potencial cultural, social y económico.

El sistema educativo español, como garante de los derechos sociales, no puede “mirar para otro lado” y debe asumir la responsabilidad que tiene. En modo alguno se puede adoptar una actitud de resignación y de aceptación tácita de este fracaso escolar en matemáticas como si formara parte del orden natural de las cosas. Además, estos índices de fracaso resultan superiores en capas sociales más desfavorecidas económica y culturalmente, con lo que la influencia social es aún mayor. En todo caso, las matemáticas deberían ser un resorte de mejora personal que favorezca el desarrollo social y la integración, y no una barrera de marginación.

La respuesta social ante esta situación por una parte, se traduce, en una relativa preocupación que se disipa pasado un corto período de tiempo y, por otra, en una actitud victimista, admitiendo que las matemáticas, producto de sus características epistemológicas específicas, son “difíciles” e “inaccesibles”. Pero, aun aceptando estas dificultades “objetivas”, no podrían por sí solas explicar el rechazo a las matemáticas. Basta reparar en que siendo la misma disciplina para todos los alumnos, algunos huyen de ellas, pero a otros les encantan. Incluso siendo verdad tales características inherentes a las matemáticas, los alumnos que las comprenden y manejan con cierta soltura afirman que son fáciles y divertidas.

Esta aparente contradicción, pone de manifiesto la importancia que tienen para el rendimiento académico otros aspectos externos a su propia naturaleza, tales como la política educativa (cambios arbitrarios y precipitados en los planes de estudio), la enseñanza defectuosa (empleo de métodos inadecuados, divorcio entre las matemáticas y la realidad...), el contexto social o los relacionados más directamente con los factores emocionales y afectivos de los alumnos. En el aprendizaje de las matemáticas interviene un conjunto complejo de variables de las que no son ajenas las relacionadas con aspectos afectivo-emocionales, tales como los afectos hacia las matemáticas o el uso de competencias matemáticas, como puedan ser las destrezas básicas o las estrategias de estudio, y, en particular,

la resolución de problemas. El gusto o el rechazo hacia las matemáticas, sin duda, influyen en el fracaso escolar. Si desde el propio sistema educativo no somos capaces de canalizar de forma correcta la componente afectivo-emocional matemática del alumno fomentando actitudes positivas, se estará contribuyendo a la pérdida de potenciales individuos cuyo rechazo a las matemáticas puede impedirles la incorporación al mundo del conocimiento científico y al desarrollo tecnológico.

Los datos de los citados Informes Pisa, relativos a los factores emocionales relacionados con las matemáticas, no mejoran los obtenidos en conocimientos y vuelven a situar a España en una posición muy desfavorable. Cuando se analizan las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes españoles en comparación con el resto de nuestro entorno, los resultados, cuando menos, son preocupantes: España es uno de los países con una mayor tasa de ansiedad frente a las matemáticas, uno de los que cuenta con peores autoconceptos matemáticos y uno de los sistemas educativos con menores percepciones de autoeficacia matemática. El rechazo prematuro e irreflexivo hacia las matemáticas es una realidad que influye en ello, y que requiere su tratamiento y estudio.

La investigación en materia educativa tiene una gran brecha abierta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Se han buscado y creado situaciones didácticas que permitan abordar los obstáculos epistemológicos y se han revisado contenidos, metodologías, estrategias y recursos. Sin embargo, las aptitudes y actitudes de las personas no son estáticas y nos preguntamos si los docentes se esfuerzan en que las matemáticas escolares se aproximen a los intereses de los estudiantes y nos preocupamos si los sujetos que deben aprender son verdaderamente conocidos por el educador. ¿Tenemos una idea real del perfil del alumno? En nuestra opinión, el educador debería contemplar al alumno como eje vertebrador de los procesos de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, tendría que “conocerle” para encontrar situaciones didácticas desde la realidad del alumno que propicien medidas que frenen el fracaso escolar.

I.2. PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Desde que, en 1988, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) redactara el borrador inicial de los principios y estándares curriculares, la percepción sobre la educación matemática dio un giro considerable, y es posible que sus concepciones fueran el referente de la nueva orientación adoptada en Europa en el marco de las evaluaciones del proyecto PISA (2000 y siguientes). Así, las últimas leyes orgánicas de educación españolas se han hecho eco de esta nueva corriente conceptual y contemplan la formulación de los currículos de matemáticas, tanto en Educación Primaria como en Educación Secundaria Obligatoria, en términos de competencias y en atención a la diversidad.

En el primero de los principios dictados por la NCTM se proclama que *todos los estudiantes, sin importar sus características, antecedentes o circunstancias personales, pueden aprender matemáticas cuando tienen acceso a una enseñanza de alta calidad*. Igualdad no significa que todos los estudiantes deban recibir una enseñanza idéntica. Por el contrario, la igualdad exige que se hagan adaptaciones razonables y apropiadas, y que sean incluidos contenidos motivadores para promover el acceso y el logro de todos los estudiantes.

En este sentido: *La atención a la diversidad en la educación básica y media, surge en el reconocimiento de aceptar que cada niño tiene características, intereses, capacidades y necesidades que le son propias; si el derecho a la educación significa algo, se deben diseñar los sistemas educativos y desarrollar los programas de modo que tengan en cuenta toda la gama de esas diferentes características y necesidades*. (UNESCO, 2004, 15-21).

A partir del reconocimiento de la diversidad como hecho universal y necesario, se interpreta su planificación en el ámbito educativo como factor fundamental para favorecer una enseñanza personalizada dentro de un marco de pleno respeto a las diferencias. Recogiendo estas directrices, el educador en matemáticas se enfrenta al reto de la “diferenciación matemática” en sus alumnos y la necesidad de manejar sus distintas tipologías. Para ello, el educador requerirá un “conocimiento” del sujeto del

aprendizaje más allá del estadio evolutivo o de la fase de desarrollo del pensamiento matemático en el que se encuentre el alumno. ¿A qué conocimiento nos referimos?

Desde hace ya algunas décadas, el paradigma de la psicología cognitiva viene trabajando sobre la tesis de que el funcionamiento cognitivo de las personas y su sistema afectivo y motivacional, guardan una estrecha relación de mutua interacción e influencia, abandonando por tanto las concepciones anteriores en las que los aspectos cognitivos estaban separados de los emocionales (p.e.: la teoría de la autoeficacia de Bandura (1986), y la teoría de las atribuciones de Weiner (1974).

En una de sus obras más conocidas dedicada a la inteligencia emocional, Goleman (1997, 29). afirma que todos tenemos dos mentes, una mente para pensar y otra para sentir, y que estas dos formas fundamentales de conocimiento interactúan para construir nuestra vida mental. Mantiene que las emociones descontroladas pueden convertir en estúpida a la gente más inteligente. En esta misma línea de pensamiento: *la integración del ámbito emocional en una perspectiva cognitivista sigue siendo un desafío [...] cualquier descripción de la naturaleza humana que ignore la motivación y la emoción tiene una utilidad limitada para facilitar el aprendizaje y la pedagogía. Si queremos que los estudiantes lleguen a aprender, dominar y aplicar algo con criterio, debemos procurar envolver ese algo en un contexto que haga intervenir las emociones* (Gardner, 2000, 89).

Mente racional junto a mente emocional, reflexión y sentimiento, cabeza y corazón conforman una de las dualidades más sugestivas de la existencia humana.

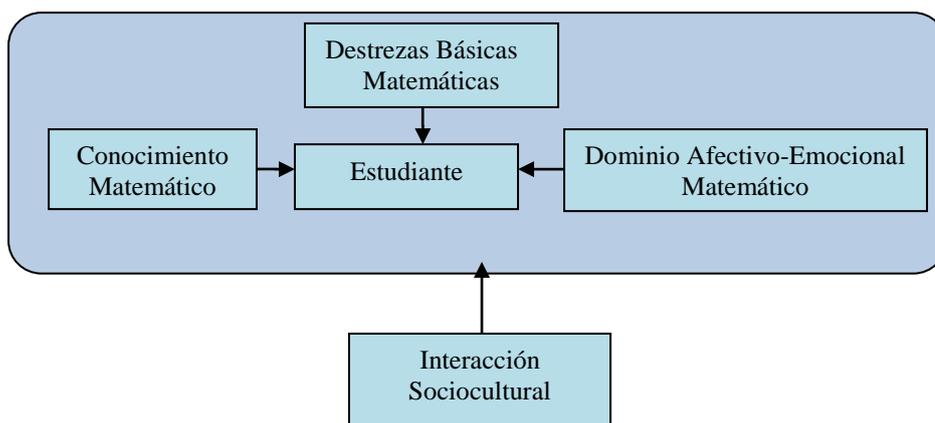
Compartiendo estas tesis, la realidad del alumno se sustenta en un conjunto de variables de tipo cognitivo y emocional (relacionadas significativamente con el rendimiento matemático) condicionadas por el contexto social, que podríamos denominar el *perfil matemático del alumno*. Desde estos supuestos, pretendemos estudiar extensamente esas variables y sus interrelaciones, así como la influencia que los aspectos sociales y

Planteamiento del problema.

culturales puedan tener en la actitud y en el desempeño de los estudiantes en la escuela.

Así, desde una estructura tridimensional (nivel de conocimientos matemáticos, destrezas básicas matemáticas y afectos hacia las matemáticas), se puede aportar una “radiografía matemática “del alumno con objeto de establecer un modelo dinámico que permita al educador implementar didácticas específicas en atención a los distintos perfiles matemáticos detectados. En este contexto general, nuestro trabajo pretende investigar el efecto de la interacción social y cultural sobre esos perfiles mediante un estudio evolutivo (confrontamos con datos obtenidos en 1989 y 1997) y otro de tipo comparativo España-México en el que manejamos los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos en las mismas pruebas que las realizadas por los escolares españoles y los resultados de PISA, de ENLACE (Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares) y EXCALE (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos). Esta orientación de la investigación, como ya comentaremos más extensamente, nos condiciona el tipo de materiales utilizados haciendo necesario utilizar instrumentos considerados con anterioridad por otros autores.

Figura 1.1. El perfil Matemático del Alumno



Todo ello, en una etapa del sistema educativo (finalización de la Educación Primaria) que provoca un punto de inflexión en la trayectoria académica del estudiante, que experimentará en su paso a la Educación Secundaria importantes cambios, tanto en el tipo de centro como en los

modelos de enseñanza-aprendizaje. El alumno se integra en un nuevo colectivo formado por sujetos de distintas procedencias y con diferentes competencias matemáticas. En este sentido, el propio sistema deberá ser capaz de manejar esa diferenciación desde el “conocimiento del alumno”.

Sirva como referencia los datos obtenidos en un estudio realizado por Hidalgo, Maroto y Palacios (1998) en el marco del proyecto auspiciado por el Instituto de Cooperación Iberoamericana que trata de la influencia de los factores interculturales sobre el perfil aptitudinal, las actitudes y los conocimientos matemáticos del alumno al final de la Educación Primaria, y que utilizaremos más adelante como elemento comparativo. En concreto, los resultados obtenidos en una prueba de conocimientos matemáticos por los estudiantes de la muestra formada por 26 colegios de 5º curso y 33 de 6º curso, ambos de Educación Primaria del currículo español.

En esta prueba inicial, según la procedencia, se observan grandes diferencias en las calificaciones obtenidas por los estudiantes: hasta 4 puntos sobre 10 en 6º y hasta 3 puntos en 5º. Reiteramos, pues, la trascendencia del momento y la necesidad de atención y consideración por parte de la comunidad educativa.

I.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Como hemos comentado, nuestro trabajo se sustenta en el reconocimiento del alumno como eje vertebrador en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y de la diversidad como hecho universal y necesario que favorezca una enseñanza personalizada dentro de un marco de pleno respeto a las diferencias. Desde estos principios, estudiamos un conjunto de variables de tipo cognitivo y afectivo relacionadas con el aprendizaje matemático que, condicionadas por el contexto social, puedan determinar el perfil matemático del alumno. En particular, analizaremos los conocimientos matemáticos del alumno, sus destrezas o competencias básicas para las matemáticas, sus afectos hacia las matemáticas y el efecto que el contexto social y cultural pueda tener al respecto.

Planteamiento del problema.

Concretamente, los objetivos específicos que se van a investigar en este trabajo son los siguientes:

O.1. Conocer los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria.

O.2. Constatar la interacción entre los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los alumnos, buscando las correlaciones entre las variables intervinientes.

O.3. Diseñar un modelo de clasificación de los alumnos en “subgrupos de aproximación” que diferencie la globalidad de los estudiantes, utilizando las variables de tipo cognitivo y afectivo-emocional consideradas.

O.4. Analizar los perfiles matemáticos de los alumnos y discriminar los más significativos o relevantes.

O.5. Estudiar desde una perspectiva evolutiva los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria.

O.6. Evaluar los efectos que los aspectos de tipo sociocultural y los modos de vida ejercen sobre la actitud y en el desempeño de los estudiantes en la escuela.

Aunque los objetivos señalados, por sí solos, ya indican los propósitos de la investigación, con el fin de señalar un posicionamiento del equipo investigador, se fijan las hipótesis de investigación, cuya confirmación o refutación se producirá de forma parcial o definitiva a lo largo de la memoria. Se señala una por cada objetivo.

1.3.1. Hipótesis de la Investigación

Las hipótesis de investigación derivan de los objetivos enunciados y, dado que es un estudio descriptivo y correlacional, fijamos nuestras hipótesis como sigue:

H₁: El sistema educativo no mantiene, la potencialidad matemática detectada en la medida deseable, a la finalización de la educación primaria.

H₂: Existe una interacción entre los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria.

H₃: Los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria determinan perfiles matemáticos significativamente diferenciados.

H₄: Los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria determinan perfiles matemáticos predominantemente positivos.

H₅: Los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los alumnos no son estáticos, van evolucionando, probablemente influenciados por los propios cambios sociales.

H₆: Las diferencias socioculturales influyen en los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes y, por tanto, en sus perfiles matemáticos.

H₇: Las creencias de los profesores influyen en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

I.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS

Adicionalmente a este apartado introductorio en el que, a modo de carta de presentación, se plantea el problema de investigación y la justificación del mismo junto con los objetivos e hipótesis, la tesis está distribuida en cinco grandes capítulos que describimos brevemente.

El capítulo dos describe nuestro marco teórico, sustentado en investigaciones y aportaciones anteriores de diversos autores que sitúan y contextualizan los objetivos e hipótesis del presente trabajo. Habida cuenta de la pluralidad de variables intervinientes en el estudio, hemos distribuido el capítulo en cuatro apartados distinguiendo las distintas particularidades:

Planteamiento del problema.

dominio afectivo matemático del estudiante, destrezas o capacidades matemáticas básicas en su aprendizaje, diversidad y diferenciación matemática en los sujetos del aprendizaje relacionada con aspectos e influencias socioculturales en el aprendizaje de las matemáticas.

El capítulo tres comprende los aspectos metodológicos y el procedimiento de la investigación. Así pues, recoge los principales rasgos del paradigma *cuantitativo* en el que se sitúa para la realización de un estudio descriptivo y correlacional, argumentando su elección después de caracterizarlo. Se expone detalladamente el procedimiento de la investigación: muestra, recogida de datos, variables intervinientes, materiales utilizados (cuestionario de dominio afectivo matemático, test de destrezas o capacidades básicas matemáticas y pruebas de conocimientos matemáticos), el análisis y tratamiento de la información y el proceso de determinación de los subgrupos de aproximación que originarán los distintos perfiles matemáticos de los estudiantes.

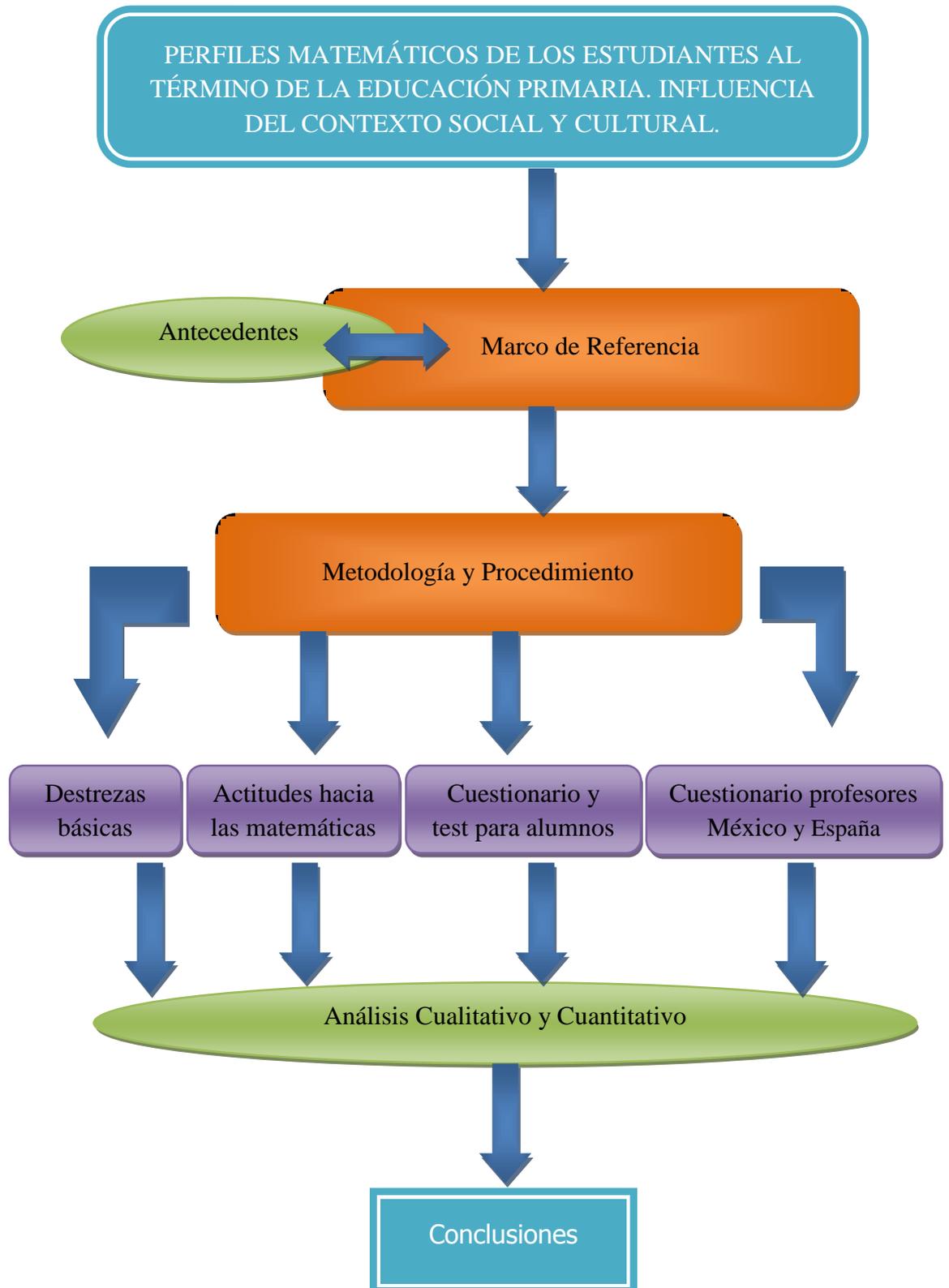
En los capítulos cuatro y cinco, se presentan los análisis realizados sobre los datos aportados por los instrumentos de recogida. Con la ayuda de los resultados obtenidos tras la cumplimentación de los cuestionarios abiertos, escalas y pruebas de conocimientos, describimos extensamente los resultados de cada uno de los objetivos marcados: dominios cognitivo y afectivo matemáticos del estudiante, matrices de correlaciones, perfiles matemáticos de los estudiantes, evolución de los dominios cognitivo y emocional matemáticos, influencias del contexto social y cultural.

El capítulo sexto, hace referencia a la presentación de discusión de los resultados, el contraste de las hipótesis consideradas, las conclusiones obtenidas y las sugerencias derivadas de ellas que nos propiciarán posibles vías de continuación de nuestro trabajo.

Finalmente, se describe la bibliografía y, como anexos, se presenta los cuestionarios utilizados para la recogida de datos.

Con el fin de mostrar el contenido de la tesis se presenta la siguiente figura. En ella se puede apreciar el desarrollo de la investigación.

Figura 2.2. Estructura de la tesis doctoral



CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA



Proporciona al objeto específico de estudio una delimitación en el enfoque y una explicación (con los antecedentes necesarios para comprender el fenómeno), así como un adelanto de la interpretación del mismo (Rodríguez Moguel, 2005, 57).

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

II.1. INTRODUCCIÓN

Como señala Galán (2008), el marco teórico es la exposición y análisis de la teoría o grupos de teorías que sirven como fundamento para explicar los antecedentes e interpretar los resultados de la investigación. Por otro lado, el marco teórico o referencial brinda a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido (Bavaresco, 2006). Como señala Tamayo y Tamayo (2000, 96), el marco teórico nos amplía la descripción del problema e integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas.

El marco referencial ubica el tema de investigación dentro del conjunto de teorías existentes, así como la descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría y sus relaciones con otros problemas que serán utilizados en el desarrollo de la investigación. En este mismo contexto, Hernández Sampieri (2008) señala que un marco teórico es “un compendio” de escritos de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Es decir, el marco referencial es aquel que sustenta y orienta teóricamente nuestro estudio, implica analizar teorías, investigaciones y antecedentes en general, que deben estar relacionados con el tema de investigación y problema.

El marco teórico proporciona al objeto específico de estudio una delimitación en el enfoque y una explicación (con los antecedentes necesarios para comprender el fenómeno), así como un adelanto de la interpretación del mismo (Rodríguez Moguel, 2005, 57). Así mismo, aclara conceptos desde donde se construyen las explicaciones para abordar la investigación. Es una construcción que se hace en relación con un tema de investigación y busca mostrar enfoques y teorías. Como indica Castro (2001), el principal objetivo de los marcos teóricos es lograr la integración y relación de la teoría o teorías con la investigación que se está llevando a cabo.

En nuestro trabajo se ha optado por un marco teórico de integración en el que se consideran aportaciones de diversos autores que se utilizarán en diferentes fases de la investigación. Así pues, en este apartado se presentan las principales investigaciones que, tras la revisión de la literatura, han resultado de interés para el tema. Nuestra propuesta tridimensional, mencionada en la parte introductoria, aconseja establecer una secuenciación del marco teórico distribuida en apartados. En primer lugar, se presentan los estudios relacionados con el dominio afectivo-emocional matemático; en segundo lugar, se recogen los antecedentes correspondientes al estudio de las destrezas o capacidades matemáticas; en tercer lugar, se hace mención de los trabajos sobre diversidad y diferenciación matemática relacionada con aspectos e influencias socioculturales en el aprendizaje de las matemáticas.

A continuación, se presenta una síntesis de cada una de los componentes que se acaban de presentar, que serán una referencia en el desarrollo de la investigación.

II.2. DOMINIO AFECTIVO-EMOCIONAL MATEMÁTICO

II.2.1. Antecedentes

Superadas las concepciones anteriores, en las que los aspectos cognitivos estaban separados de los emocionales, Piaget (1977) considera el desarrollo intelectual como un proceso que comprende un aspecto cognitivo

y un aspecto afectivo. El afecto desempeña un papel esencial en el funcionamiento de la inteligencia. Sin embargo, pese a reconocer que el aspecto afectivo es importante, las investigaciones, con cierta frecuencia, se centran menos en él que en el aspecto cognitivo. Según Piaget, existe un estrecho paralelismo entre el desarrollo afectivo y el intelectual, este último como determinante de cada etapa de la afectividad. *Vida afectiva y vida cognitiva* son inseparables, porque todo intercambio con el medio presupone al mismo tiempo estructuración y valorización.

La inteligencia emocional también juega un papel fundamental en el desarrollo intelectual del individuo y más concretamente en los aprendizajes. En palabras de Gardner (2000, 89), *si queremos que los estudiantes lleguen a aprender, dominar y aplicar algo con criterio, debemos procurar envolver ese algo en un contexto que haga intervenir las emociones.*

Aunque el sistema educativo ha dedicado sus esfuerzos de forma más exhaustiva al desarrollo de la mente racional, del conocimiento lógico y reflexivo, en los últimos años asistimos a un incremento de investigaciones en lo relativo a los aspectos de tipo afectivo-emocional. A partir de los años ochenta, al menos en lo concerniente a las matemáticas, asistimos a un paulatino relanzamiento en la valoración de la dimensión afectiva (Mandler, 1984; McLeod, 1988, 1992, 1994; Hart, 1989; Gómez Chacón, 1998, 1999, 2000; Hidalgo, Maroto y Palacios, 1998, 2000a, 2000b; Campos, 2003). Surge de forma paulatina en los docentes la necesidad de descubrir dichos aspectos emocionales, en la creencia de que el éxito en esas tareas permitirá comprender situaciones nada deseables, muchos fracasos, y poner las soluciones pertinentes. Temas que hasta entonces apenas habían sido del interés de los investigadores surgen con fuerza en lo que se ha dado en llamar el dominio afectivo. Encontrar definiciones claras de estos conceptos, que todos parecemos entender pero que pocos somos capaces de definir, ha limitado la comprensión del dominio afectivo. En este sentido, son especialmente significativas las palabras de Moreno: *Si alguien se entretiene en buscar en el diccionario de la lengua palabras como afecto, emoción, sentimientos y otros términos similares, no tardará en sentir la sofocante sensación*

de estar atrapado en un laberinto cuyos pasadizos se comunican entre sí sin conducir a ninguna parte (Moreno, 1998,15).

Pese a esta compleja maraña terminológica (capacidad de conocer en nosotros mismos, atribuciones de causalidad sobre el éxito o el fracaso, perseverancia en el empeño, dificultad del control de impulso, autoconcepto, capacidad de diferir las gratificaciones, miedos, regulación emocional, aburrimiento, empatía,...), podemos considerar como idea compartida que cuando hablamos de dominio afectivo, lo hacemos para referirnos a un conjunto de aspectos entre los que se incluyen actitudes, creencias y emociones (McLeod, 1989, 1992; Gómez Chacón, 1997).

En sintonía con lo puesto de manifiesto por Hidalgo, Maroto y Palacios (2004), entendemos el término actitud como una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que condiciona al sujeto a percibir y a reaccionar de un modo determinado ante los objetos y situaciones con las que se relaciona. Por tanto, consta de tres componentes: una cognitiva, que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud; otra afectiva, que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia y, finalmente, una componente intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento. En el concepto de actitud en la educación matemática, se pueden distinguir dos grandes acepciones (NCTM, 1989, Callejo, 1994): actitudes hacia las Matemáticas y actitudes Matemáticas. Las actitudes hacia las Matemáticas se refieren a la valoración y al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y subrayan más la componente afectiva que la cognitiva, la cual se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc. Para Gómez Chacón (2000), las actitudes que comprenden este grupo pueden referirse a cualquiera de los aspectos siguientes: actitud hacia las Matemáticas y los matemáticos (aspectos sociales de las Matemáticas), interés por el trabajo matemático o científico, actitud hacia las Matemáticas como asignatura, actitud hacia determinadas partes de las Matemáticas y actitud hacia los métodos de enseñanza. Las actitudes Matemáticas, por el contrario, tienen un carácter marcadamente cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura

mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo en Matemáticas. Las creencias Matemáticas son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las Matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Este conocimiento está basado en la experiencia. Las creencias del estudiante se categorizan en términos del objeto de creencia: creencias acerca de las Matemáticas, acerca de uno mismo en relación con las Matemáticas, acerca de la enseñanza de las Matemáticas, y creencias acerca del contexto en el cual la educación matemática acontece (McLeod, 1992). Consideramos que las emociones son estados afectivos intensos, pero de corta duración, y, desde esta perspectiva, son respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, lo cognitivo, lo motivacional y el sistema de experiencia. Surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el individuo.

Pese a la juventud del papel de los afectos en Matemáticas, contamos con un número importante de investigaciones sobre el tema. Algunas han hecho referencia a su significado en el contexto general de las Matemáticas, aunque son más numerosas aquellas que se han dedicado al análisis de aspectos más concretos, como **la relación entre actitudes y sexo** (Muzzatti & Agnoli, 2007; Ma & Cartwright, 2003; Delgado & Prieto, 2004; Simpkins, Davis-Kean & Eccles, 2006; Antunes & Fontaine, 2007; Frenzel, Pekrun, & Goetz, 2007), **la incidencia de la familia como determinante de actitudes matemáticas** (Alomar, 2007; Fraser & Kahle, 2007; Guberman, 2004; Neuenschwander, Vida, Garrett, & Eccles, 2007; Steinmayr & Spinath, 2007; Bleeker & Jacobs, 2004; Martin, Meyer, Nelson, Baldwin, Ting, & Sterling, 2007; Rytönen, Aunola & Nurmi, 2007; Rytönen, Aunola & Nurmi, 2005) o **el papel del profesor y sus métodos en las emociones de sus alumnos** (Mason & Scrivani, 2004; De Corte, Verschaffel, & Depaepe, 2008; Hodgen & Askew, 2007).

Respecto a las de tipo general, distinguimos las siguientes temáticas: relación de los afectos matemáticos y rendimiento académico; evolución del dominio afectivo matemático al avanzar el nivel educativo; efecto de

programas específicos de aprendizaje en los afectos hacia las matemáticas; metacognición, afectividad matemática y rendimiento académico.

II.2.2. Relación de los afectos matemáticos y rendimiento académico

Centrándonos en el papel que la afectividad tiene sobre el rendimiento matemático, la idea general es que existe una relación entre la actividad cognitiva y los procesos emocionales. Así, los trabajos pioneros sobre la relación entre eficacia y nivel de activación concluían que un alto grado de ansiedad facilitaba el aprendizaje mecánico, pero inhibía otros tipos de aprendizaje que requerían la improvisación y la creatividad más que la persistencia. Una descripción detallada de estas teorías puede verse en Guerrero y Blanco (2004).

La relación entre dominio afectivo (creencias, actitudes y emociones) y aprendizaje no va en un único sentido, ya que los afectos condicionan el comportamiento y la capacidad de aprender, y, recíprocamente, el proceso de aprendizaje provoca reacciones afectivas. Para Gómez-Chacón (2000), la relación que se establece entre los afectos y el rendimiento es recíproca: por una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias y, por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender. Guerrero y Blanco (2004) corroboran esta idea comprobando que las mutuas relaciones de las actitudes, las creencias y las emociones de los alumnos determinan el éxito o fracaso ante las matemáticas. Para ello, diseñan un programa de intervención psicopedagógica con objeto de que el alumno aprenda a resolver problemas, disminuya el estado de activación y tensión, y se familiarice en auto instrucciones que le permitan manejar pensamientos y emociones ante la tarea matemática.

Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007), utilizando los datos del área de Matemáticas de la muestra española que participó en la segunda Evaluación Internacional del Progreso Educativo realizada por el

Educational Testing Service, con objeto de identificar variables relacionadas con un rendimiento alto, estudian las diferencias de las actitudes hacia las Matemáticas, sus hábitos de estudio y su rendimiento en los niños y niñas de 13 años, analizan la influencia de las actitudes y los hábitos de estudio sobre el rendimiento, y proponen un modelo teórico mediante ecuaciones estructurales que explique las relaciones entre las variables propuestas. El esfuerzo, junto a otras variables como las creencias sobre la autoeficacia y variables motivacionales son factores que, según Chouinard, Karsenti y Roy (2007) en gran medida, también determinan los procesos de aprendizaje matemático y, por tanto, del rendimiento escolar.

En relación a las *actitudes hacia las matemáticas* de los docentes, es de sobra conocida la trascendencia que tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sobre el rendimiento matemático de los alumnos (Gunderson, Ramírez, Levine & Beilock, 2012; Bursal, 2010; Poulou, 2007). Se ha llegado a sugerir que incluso esa relación es mayor que la determinada por los factores socioeconómicos (Nye & Konstantopoulus, 2003; Wenglinsky, 2001). Recientemente, Sakiz, Pape & Hoy (2012) han encontrado que un elemento importante para el devenir escolar del estudiante de matemáticas es el modo en el que los profesores les apoyan emocional y afectivamente. Este apoyo del profesor determina la percepción de eficacia matemática del estudiante y el gusto por las matemáticas, elemento este último que actuaría como motor de esfuerzo e, indirectamente, del rendimiento escolar.

II.2.3. Evolución del dominio afectivo matemático

Nos hacemos eco, de los últimos resultados del Equipo Investigador sobre el tema (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005; Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios, 2008) y, entre otros aspectos, destacamos que la correlación entre niveles de ansiedad y rendimiento académico es alta e inversa, correlación que se mantiene al comparar los niveles de ansiedad y actitudes positivas hacia las matemáticas. Además, se concluye que se produce un fuerte descenso en las actitudes positivas hacia las matemáticas en todo el alumnado conforme éste va avanzando en edad desde los 11 hasta los 15 años. Resultados que, en lo relativo al devenir de las actitudes hacia las

Matemáticas, coinciden con otros estudios tanto dentro como fuera de nuestras fronteras (Fennema, 1978; Fennema & Sherman, 1977; Preece & Sturgeon, 1980; Informe Cockroft 1985; ICECE, 2002, Campos, 2003, Wilkins & Ma, 2003; Nia & Xu, 2004; Ma & Xu, 2004; Chouinard & Roy, 2008).

Esta tendencia durante la escolarización no es exclusiva de las matemáticas, y se ha observado en otras materias y en las actitudes hacia la escuela en general (Chouinard & Roy, 2008). Es más, como sugieren Bell, Costello & Küchemann (1988), puede ser sólo el reflejo de un enfoque más crítico de muchos aspectos de la vida. Los trabajos llevados a cabo por Gairín (1987) y Fernández (1986) con alumnos de primaria confirman que la reducción de las actitudes favorables se manifiesta particularmente durante la adolescencia, siendo a los 11 años cuando empiezan a consolidarse las actitudes que se han iniciado durante la enseñanza primaria y que están fuertemente polarizadas.

II.2.4. Efecto de programas de aprendizaje en los afectos hacia las matemáticas

Un campo de estudio especialmente relevante ha sido las investigaciones que han relacionado los cambios en *las creencias matemáticas* con modificaciones en los afectos hacia las matemáticas como un producto de la realización de cursos de formación. Un resultado común en estas investigaciones ha sido la correlación positiva entre la mejora de las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y los cambios hacia actitudes más positivas tras la realización de cursos de formación en los que se han utilizado estrategias de aprendizaje creativas y diversas (Dogan, 2012; Lutovac & Kaasila, 2011; Kargara, Tarmiziab, & Bayat, 2010; Charalambous, Panaoura & Philippou, 2009; Schackow, 2005). Así, por ejemplo, An, Ma & Caparro (2011) obtienen cambios positivos en los afectos hacia las matemáticas y una mejora clara en las creencias sobre su naturaleza, a partir de una experiencia de integración de música y matemáticas, y también sobre su enseñanza y aprendizaje. Charalambos, Panaoura & Philippou, (2009) comprueban que se pueden cambiar las

actitudes hacia las matemáticas y las creencias de los futuros maestros mediante el estudio de la historia de las matemáticas. Schackow (2005) encuentra también diferencias significativas en las actitudes de futuros docentes de matemáticas antes y después de realizar un curso basado en las teorías constructivistas; los mayores cambios se encuentran en la percepción de utilidad matemática, el gusto por su estudio, la motivación y la autoconfianza. Resultados en la misma línea que los obtenidos por Harkness, D'Ambrosio & Morrone (2007), quienes demuestran los efectos positivos sobre la motivación en estudiantes para maestros de primaria tras haber realizado un curso semestral de matemáticas desde la perspectiva del constructivismo-social.

Como sucediera con las creencias matemáticas, el nivel de ansiedad puede ser mejorado a partir de cursos de actualización científico-didáctica o a lo largo de la formación como futuros maestros (Tobías, 1998; Bursal & Paznokas, 2006; Zettle & Rainer 2000). Una de las llaves para acabar con la ansiedad estaría en la sustitución de los métodos tradicionales por otros en los que la simulación, los aprendizajes por descubrimiento o las Nuevas Tecnologías sean los elementos fundamentales del aprendizaje matemático (Gresham, 2007; Bursal y Paznokas, 2006; Furner & Berman, 2005).

II.2.2.5. Metacognición, rendimiento y afectividad matemática

Los resultados de los informes de evaluación (INECSE, 2004; MEC, 2007) han vuelto a poner de manifiesto la importancia de la resolución de problemas y de las estrategias metacognitivas en la enseñanza obligatoria. Los alumnos que abordan los problemas con procedimientos mecánicos y memorísticos tienen escasos recursos para representar y analizar los problemas, no buscan distintas estrategias o métodos para su resolución ni hacen uso de diversas indicaciones que se le sugieren para ello (Córcoles & Valls, 2006; Harskamp & Suhre, 2007; Santos, 2008). Además, constatamos la ausencia de atención al aprendizaje de estrategias heurísticas para la resolución de problemas, que se suele ser habitual en los libros de texto (Schoenfeld, 2007).

La investigación sobre relaciones entre el rendimiento en matemáticas y metacognición ganó popularidad en la década de los 80 (Adibnia & Putt, 1998; Lester, 1994; Silver & Marshall, 1990). Un buen número de investigaciones destacan la importancia de la metacognición para el pensamiento matemático efectivo y la resolución de problemas (p.e., Clarke, Stephens & Waywood, 1992; Lester & Garofalo, 1982; Schoenfeld, 1985a, 1985b, 1985c, 1987a, 1992b; Silver & Marshall, 1990). Y es que, a pesar de tener los conceptos y estrategias necesarias, los estudiantes no son siempre capaces de completar con éxito la resolución de los problemas (Kilpatrick, 1985). Algunos autores consideran que esta fuente primaria de dificultades en la resolución de problemas consiste en una falta de habilidad de los estudiantes para monitorizar y regular activamente sus procesos cognitivos (Lester & Garofalo, 1982; Schoenfeld, 1987a), mientras que otros la concretan en la dificultad para utilizar el conocimiento necesario de modo correcto y/o en el momento apropiado (McAfee & Leong, 1994). Apoyando esta segunda explicación, Sternberg (1998) afirma que es la metacognición sobre las estrategias, más que las estrategias en sí mismas, lo que parece ser esencial. Este tipo de trabajos fueron pioneros, los más recientes que pueden consultarse en Rodríguez-Quintana (2006) y los más relacionados con el rendimiento académico en Miñano & Castejón (2011) y Zimmerman & Schunk (2011).

Para resolver un problema hay que desear encontrar la solución, sentir que se encuentra dentro de nuestras posibilidades y creer que se puede llegar a ella. Es decir, participa el deseo, el entusiasmo, el gusto, la diversión, el autoconcepto,... ¿En qué medida puede influir la dimensión emocional matemática de los alumnos en todo el proceso? Los currículos señalan que para adquirir las competencias básicas se debieran trabajar y evaluar aspectos relacionados, tanto con el desarrollo del problema (comprensión y análisis del enunciado, diseño y aplicación de estrategias, hábitos de comprobación y coherencia con el contexto planteado, y comunicación de proceso y resultados) como con el dominio afectivo y la educación emocional. Se valoran actitudes personales como la perseverancia en la búsqueda de soluciones, la confianza en la propia capacidad para

lograrlo o la actitud positiva. Sin embargo, es frecuente observar la preocupación de muchos alumnos y profesores por el rendimiento inadecuado, por el rechazo y por la apatía hacia la asignatura de Matemáticas (Bazán & Aparicio, 2006).

Everson, Smolka y Tobías (1994), en uno de los primeros intentos de relacionar la metacognición con variables de tipo afectivo-emocional, en concreto con la ansiedad, encuentran que los sujetos con baja ansiedad son más capaces de utilizar la metacognición de manera positiva que aquellos que presentan niveles elevados de ansiedad. Además, en estos casos de niveles altos de ansiedad, los recursos metacognitivos disponibles podrían no mejorar el rendimiento e, incluso, empeorarlos.

Miles, Blum, Staats & Dean (2003) desarrollan un cuestionario de estrategias metacognitivas (MSI- Metacognitive Skills Inventory) que correlaciona con los resultados de uno de los test de ansiedad más utilizados, como es la prueba MARS (Mathematics Anxiety Rating Scale) de Richardson y Suinn (1972). Los resultados muestran una correlación elevada entre las subescala de confianza en el uso de estrategias metacognitivas y de ansiedad matemática, menor cuanto mayor es la conciencia metacognitiva.

Los trabajos de Sachin (2006) son más claros a la hora de establecer relaciones entre la metacognición y la ansiedad matemática; concluye el autor que los mejores predictores de la ansiedad matemática son el papel del profesor en las experiencias de aprendizaje, las estrategias de regulación y manejo de recursos, la autoeficacia percibida y las estrategias metacognitivas.

Una línea de investigación común a otros campos de las matemáticas ha sido la posibilidad de realizar programas de entrenamiento metacognitivo como mejora directa de estas estrategias y, de manera indirecta, para la disminución de la ansiedad matemática y el aumento de rendimiento académico (Hofern & Yu, 2003). En este sentido, Kimber (2009) entrena a estudiantes universitarios (futuros maestros) en estrategias metacognitivas

con el propósito de disminuir sus niveles de ansiedad. Sus resultados confirman cambios significativos en estos niveles tras la realización de formación específica en técnicas de control metacognitivo y de autorregulación. Resultados que son ratificados por los trabajos de Otts (2010). En esta ocasión, el autor busca relacionar las actitudes hacia las matemáticas y la ansiedad con el desarrollo de cursos sobre técnicas de autorregulación, metacognición y aprovechamiento en matemáticas (rendimiento académico). Sus conclusiones, en cierto sentido, son complementarias a las citadas anteriormente. Ahora, son las actitudes hacia las matemáticas y la ansiedad las que determinan el correcto uso de las estrategias de autorregulación, y este uso correcto de la metacognición es el mejor predictor del aprovechamiento escolar.

Trabajando con variables que, como las anteriores, pueden relacionarse con los hábitos de estudio y estrategias de afrontamiento de tareas matemáticas (estrategias metacognitivas, autocontrol, motivación intrínseca o autoeficiencia percibida), Metallidou & Vlachou (2007) encuentran que los alumnos de Primaria con mejores estrategias y una motivación intrínseca alta obtienen mejores rendimientos. Estos, en cierta medida, son explicados por la presencia en estos casos de actitudes más positivas hacia la materia (lengua y matemáticas, en esta investigación).

Legg & Locker (2009) analizan las posibles relaciones entre las estrategias metacognitivas, la ansiedad matemática y el rendimiento académico. En ambos casos se parte de la hipótesis de que la ansiedad podría moderar el efecto que los procesos metacognitivos tienen sobre el rendimiento en matemáticas. Sus resultados confirman este efecto moderador. Concretamente, niveles elevados de conciencia metacognitiva producirían una disminución de la ansiedad, mejorando entonces los rendimientos en matemáticas. En este sentido, la metacognición no actuaría directamente sobre la ansiedad en primer lugar. Antes, lo haría sobre la confianza matemática y sobre la eficacia percibida, que serían las que influirían sobre los niveles de ansiedad, mejorando el rendimiento.

En resumen, este conjunto de antecedentes refleja la necesidad de considerar la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje matemático y de esa influencia se deducen de algunos rasgos comunes:

1. Relación significativa entre lo afectivo-emocional y el rendimiento en matemáticas.
2. Conveniencia en fomentar procesos de alfabetización afectivo-emocional matemática en los estudiantes y en los profesores.
3. Necesidad de involucrar al profesorado como catalizador emocional matemático de los alumnos.
4. Creación y utilización de programas específicos de educación afectivo-emocional matemática con efecto en lo metacognitivo y fomento de estrategias controladas en la resolución de problemas.

II.3. DESTREZAS O CAPACIDADES MATEMÁTICAS

II.3.1. Antecedentes

Los profesores de matemáticas se han interesado por las capacidades o destrezas matemáticas, sobre todo, por su relación con el rendimiento académico en general. En este sentido, los estándares curriculares NCTM (1991) ponen de manifiesto que la geometría y su aplicación en el currículo básico ayuda a los alumnos a visualizar, representar objetos y propiedades de figuras geométricas en el mundo físico. Donde el sentido de lo espacial se caracteriza mediante habilidades como la capacidad de imaginar movimiento o desplazamiento o de alguna otra manera, manipulando representaciones visuales de los objetos.

Los niños al desarrollar el sentido de lo espacial y el dominio de conceptos de lenguaje y geometría sobresalen y están preparados para aprender las ideas de número y de medida, así como cualquier otro tema matemático de nivel avanzado (NCTM, 1991, 48).

La destreza de visualización espacial es importante en el aprendizaje de la geometría y en las matemáticas en general. Arrieta (2006), en su

investigación sobre la capacidad espacial en la educación matemática sobre estructura y medida, se centra en la búsqueda de un modelo que permita diagnosticar la capacidad espacial de los estudiantes en la escolaridad obligatoria. La prueba midió la capacidad espacial teniendo en cuenta varias orientaciones: visualización (desarrollo de la rotación en el plano, de sólidos y doblado de papel), relaciones espaciales (capacidad de rotar mentalmente patrones visuales relativamente en 2 y 3 dimensiones), flexibilidad de clausura, velocidad de clausura y velocidad receptiva. Entre sus resultados, no hubo diferencias significativas de visualización en el desarrollo de capacidades espaciales entre hombres y mujeres de la prueba.

Por su parte, Guillen (1989) ha realizado una investigación sobre el diseño y desarrollo de algunas habilidades de visualización espacial, pues todo el trabajo se realizó utilizando diferentes sólidos y pasando de unos tipos de representación de esos sólidos a otras representaciones. La experimentación se llevó a cabo con alumnos de 6º curso de educación primaria (11-12 años). Las actividades intentaban integrar los tres contextos en los que normalmente se estudia la geometría espacial en la actualidad: cuerpos físicos, representaciones estáticas en papel y representaciones dinámicas en el ordenador. Una de sus conclusiones constata que el uso del ordenador ayuda a desarrollar con mayor facilidad las habilidades de visualización espacial. Además, la capacidad espacial permite resolver problemas sencillos, aunque en algunos casos resultan complejas para los alumnos (Castañeda, 2003); igualmente, permite validar un enunciado matemático que es importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Moreno, 2002).

Decir que la capacidad espacial es importante en la resolución de problemas no es nuevo, pero debe estar presente. Polya (1972) señala que las figuras e imágenes son fundamentales en la resolución de problemas de geometría y de la matemática en general. En esta misma línea, Krutetski (1976) especificó tres formas de pensar en la resolución de problemas: a) Analítico: los sujetos optan modos de pensamiento lógico-verbal, b) Geométrico: optan por esquemas gráfico- visuales y c) Armónico: no tiene

preferencia por uno o por otros y se utiliza uno u otro según convenga. Es decir, la resolución de problemas matemáticos se caracteriza: en primer lugar, por un análisis sistemático y, en segundo, por modos de pensamiento general. El primero permite a los sujetos elegir modos de pensamiento utilizando apoyos visuales, estos son el soporte para interpretar las relaciones matemáticas y también de forma deductiva; el segundo no distingue entre las dos formas anteriores y, por tanto, puede elegir cualquiera de las dos para la resolución de problemas. En este contexto Ryu y otros (2007), en su investigación con alumnos con talento matemático en la que analizan las habilidades de visualización espacial, concluyen que los alumnos que manifestaban excelentes características en álgebra u otros campos de la geometría, presentaban dificultades en los procesos de visualización espacial. Por su parte, Ramírez y Flores (2010), en su investigación sobre visualización y talento matemático con alumnos de 2º, 3º y 4º de la ESO, trataron de determinar cómo se desarrolla la visualización en alumnos con talento durante un proceso de intervención. Este autor consideró las actividades sobre geometría dinámica (relativos a movimientos en el plano y el espacio) y de conceptos propios del lenguaje y razonamiento matemático (definición, conjetura, demostración, inducción y deducción). Para ello, utilizaron un programa informático con el que trabajaron en los conceptos de geometría. En su investigación, concluyeron que los alumnos razonan visualmente apoyándose en ejemplos concretos limitados, lo cual sugiere enseñarles a razonar, sobre todo, distinguiendo los posibles casos generales.

La aplicación de los procesos de visualización en programas de intervención y el apoyo de programas informáticos favorecen el trabajo de las destrezas y, con ello, mejoran el rendimiento de los estudiantes en esta área de la educación matemática.

Entre los estudios sobre razonamiento encontramos a Santos (1992), quien señala la importancia sobre las investigaciones que tratan sobre el razonamiento de los alumnos, el cual permite la autonomía de los escolares. DeGroot (2001) y Flores (2002) consideran importante el nivel de

razonamiento de los alumnos para apoyar el desarrollo del pensamiento matemático y esto permite avanzar más rápido y seguro sobre el razonamiento propio de los alumnos. Por otra parte, Miyazaki (2000) señala que los alumnos deberían ser introducidos paulatinamente en la realización de demostraciones inductivas con cuestiones particulares antes de afrontar demostraciones formales deductivas. El mismo autor establece una serie de pasos iniciando a los alumnos en pruebas inductivas antes de llegar a la demostración algebraica deductiva. Su estudio se centra principalmente en la educación primaria. Estos pasos facilitan a los profesores un instrumento útil y fiable para ayudar a desarrollar y poder evaluar las habilidades de los alumnos en las pruebas. En este sentido, Neubert y Binko (1992, 20) enfatizan la necesidad de trabajar el razonamiento inductivo en secundaria y proponen tres términos para alcanzarlos: *Aprender el contenido de la disciplina, practicar estrategias de razonamiento, y desarrollar la seguridad en la habilidad de razonamiento.*

En este mismo sentido, Ortiz (1993), en su estudio sobre series numéricas, trabaja la forma de utilizar el razonamiento inductivo para las tareas de continuar series. El trabajo de Ortiz (1997, 31-32) se centra en educación primaria, ciclo escolar donde se estudia la cimentación aditiva y multiplicativa de los números naturales. El autor pretende construir y validar un modelo que explique y justifique la evolución de estrategias inductivas con números naturales y, en particular, series numéricas, que se determinan utilizando operaciones de aritmética elemental. Sobre los trabajos relacionados con el aprendizaje del razonamiento inductivo en educación primaria y secundaria, se encuentra el realizado por Christiasen (1970), quién destaca la importancia de una aproximación al razonamiento inductivo desde los primeros ciclos de aprendizaje. En Castro (2004), se presenta una propuesta didáctica para el trabajo de secuencias numéricas en secundaria. El autor argumenta la necesidad de este tipo de contenidos por considerarlo que es un conocimiento de análisis necesario para los estudios de niveles superiores y, por otra parte, señala la obtención de una riqueza intelectual del conocimiento que provoca en los estudiantes una búsqueda de modelos.

II.3.2. Relación de las destrezas o capacidades matemáticas y rendimiento académico

El rendimiento escolar es un tema muy estudiado por distintos autores a lo largo de la historia de la educación matemática. Navas (2003) señala que los factores de inteligencia o aptitudes de los alumnos explican un porcentaje del rendimiento académico. Los múltiples trabajos de investigación han evaluado el papel de la inteligencia desde un punto diferencial en el rendimiento de los alumnos. Por su parte, Cascón (2000), en su investigación sobre “predictores del rendimiento académico”, concluye que el factor psicopedagógico que más peso tiene en la predicción del rendimiento académico es la inteligencia y, por tanto, parece razonable hacer uso de instrumentos de inteligencia estandarizados (test) con el propósito de detectar posibles grupos de riesgo escolar (escaso rendimiento). Es decir, la inteligencia es un factor importante en el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas y, por tanto, un eje fundamental en el rendimiento escolar.

La destreza de visualización espacial se ha visto relacionada para su desarrollo con el área de la geometría, como señalan Tzekaki & Ikonou (2009) en su investigación sobre la relación entre el grado de desarrollo y las características matemáticas o geométricas de las tareas espaciales utilizadas, tratando de demostrar diferentes habilidades y rendimiento. Estos autores afirman que las habilidades espaciales se siguen desarrollando con la edad y, de este modo, la mayoría de los alumnos mayores de 6 años mejoran su rendimiento en situaciones espaciales más complicadas. En este mismo contexto, Kliapis & Tzekaki (2011) concluyen que una intervención que favorezca las actividades espaciales ayudan a los niños de 5 y 6 años con estrategias poco avanzadas a mejorar su modo de abordar las tareas de perspectivas y de rotación, mientras que los alumnos con estrategias empíricas avanzadas continúan principalmente con las estrategias que tienen. La aplicación de programas de intervención favorece el desarrollo de las habilidades espaciales.

Por su parte, Gruessing (2011), explorando las relaciones entre el rendimiento matemático y habilidades espaciales en alumnos de 4º curso de E. P., encuentra que los alumnos con alta habilidad espacial tienen mayores habilidades matemáticas. Según los resultados, parece que la instrucción en la enseñanza matemática tiene un impacto significativamente especial en el desarrollo de las habilidades, y concluye que existe una relación positiva entre las habilidades espaciales y habilidades matemáticas.

Hidalgo, Palacio y Maroto (1999), en su trabajo sobre la evolución de las destrezas básicas para el cálculo y su influencia en el rendimiento escolar en matemáticas, encontraron una similitud indicadora sobre la relación entre una prueba de conocimiento matemático y ciertas aptitudes básicas. Así mismo, recalcan la importancia de las aptitudes de cálculo elemental en el rendimiento matemático, aunque éste dependerá del compromiso que tengan en la materia aspectos como la geometría, dominio de reglas, la importancia en plantear y resolver problemas lógicos o el interés propio del cálculo. Siguiendo con los mismos autores, éstos encontraron resultados importantes de cambio en los perfiles aptitudinales de los sujetos escolarizados en 5º y 6º de educación primaria. En esta misma línea, en el trabajo realizado por Hidalgo, Maroto y Palacios (2004) sobre las aptitudes básicas para las matemáticas y rendimiento escolar, estos autores han encontrado que ciertas aptitudes matemáticas esenciales como son el cálculo elemental y visión espacial ha cambiado de manera notable en los alumnos de los últimos cursos de educación primaria. Principalmente, los resultados enfocan una disminución en cálculo numérico y un aumento en la visión espacial. Esto es debido a que hoy en día los juegos de videos, son una herramienta importante para ejercitar la capacidad espacial de los escolares e influyen notoriamente en estos estudiantes.

Con lo expuesto, se aprecia la relación que existe entre las destrezas matemáticas y el rendimiento académico, y coincidimos con Rivera (2011), quien considera que existen evidencias empíricas que muestran la relación significativa entre la habilidad de percepción visual y el rendimiento

matemático, entre usar representaciones visuales (dibujos o diagramas) y el éxito en la resolución de problemas matemáticos.

II.3.3. Evaluación de las destrezas o capacidades matemáticas

Las pruebas de aptitudes o destrezas están diseñadas con el propósito de predecir la capacidad de un sujeto para aprender una habilidad nueva. Como señalan Thurstone (1932) y Guilford (1967), se debe considerar a la inteligencia más como un conjunto de habilidades que como una habilidad de tipo general. De esta manera, se sentaron las bases para las concepciones de la inteligencia múltiple, entendida como conjunto de habilidades diferenciadas, Gardner (1993), que responden a las habilidades de diversos lenguajes científicos, y, con ellos, también se iniciaba el camino para elaborar baterías aptitudinales específicamente construidas para medir esas aptitudes. Así, se logró estructurar la mente en aptitudes específicas y diferenciar a los sujetos en función de determinados perfiles aptitudinales: por ejemplo, una persona puede obtener una alta puntuación en comprensión verbal, media en cálculo numérico, muy alta en capacidad espacial y discreta en razonamiento. Por tanto, esto ha establecido una forma de entender la inteligencia de manera diferencial en un aspecto cualitativo (Hernández, 1991).

Teniendo en cuenta que la inteligencia es un concepto abstracto, precisamente para materializarla usamos los test, es decir, lo que miden los test de inteligencia es el nivel de inteligencia. Un test es un procedimiento estandarizado para manifestar conductas (relacionadas teóricamente con un rasgo o constructo) y clasificar a las personas según esas conductas mediante puntuaciones numéricas que indiquen su nivel de rasgo. En este sentido, los test son un concepto que se le atribuye a Castell, quien lo utilizó por primera vez hacia 1890 y que puede ser sinónimo de prueba. Para Anastasi (1967) un test psicológico forma esencialmente una “medida objetiva o tipificada de una muestra de conducta”. Es decir, inteligencia y test, han sido referentes psicopedagógicos básicos en la educación durante el siglo XX. Desde esta perspectiva, el *factor g* (factor único de inteligencia) se fue desglosando en otros factores susceptibles de ser medidos por los

tests, los cuales han recibido diferentes denominaciones tales como: factor numérico, razonamiento abstracto, habilidad espacial, aptitud verbal, etc.

II.3.4. Destrezas o capacidades en el aprendizaje de las matemáticas

Las destrezas o capacidades matemáticas son aceptadas por distintos autores a través de la historia como una componente de la inteligencia, donde esta palabra tiene su raíz etimológica en “*intus legere*”, que significa “leer dentro”, capacidad de leer el interior; es decir, la inteligencia es el poder de interpretar las formas o realidades del interior de la mente. Existen diversas definiciones de inteligencia. Para Terman (1921, 28), una persona es inteligente según su capacidad de desarrollar pensamientos abstractos, es decir, capacidad de comprender relaciones y patrones, sobre todo, aquellos que no son inmediatamente perceptibles por los sentidos. Para Gardner (1983), la inteligencia es el conjunto de capacidades que permiten a un individuo resolver problemas o fabricar productos valiosos en su entorno cultural. En esta misma línea, Piaget (1952) define la inteligencia como la capacidad de adaptación al medio que le rodea. Es decir, la inteligencia es la capacidad para desarrollar pensamientos abstractos, razonamientos y de aprender de la experiencia, resolver problemas y adaptarse a situaciones nuevas.

Las destrezas o capacidades son habilidades específicas o generales de las personas para ejecutar una tarea, puede ser innata o adquirida con la práctica. Las capacidades numérica, espacial, de razonamiento deductivo y de razonamiento inductivo, si nos referimos a las destrezas o capacidades matemáticas, son las más consideradas. Gutiérrez (2006) caracteriza el proceso de visualización como el conjunto de imágenes, procesos y habilidades necesarios para que los estudiantes puedan producir, analizar, transformar y comunicar información visual relativa a objetos reales, modelos y conceptos. En esta misma línea, Presmeg (2006) apunta que los estudiantes apenas usan el razonamiento visual porque se trabaja poco en clase, a pesar de su gran poder para argumentar. Este autor comenta las dificultades de los alumnos para utilizar las imágenes y considera que hay

pocos aportes empíricos que ayuden a los profesores a diseñar actividades o hacer buen uso de las cualidades visualizadoras.

La aptitud espacial se define como el potencial innato que un individuo tiene para visualizar, previo a que pueda realizar cualquier tipo de entrenamiento que pueda afectarla. En cambio, la habilidad espacial puede ser adquirida a través del entrenamiento. Algunas personas disponen de un mayor grado de aptitud innata, pero la gran mayoría puede adiestrar esta habilidad a través de la práctica (Sorby et al., 2003). La capacidad espacial integra aptitudes, habilidades y/o destrezas (Sánchez y Reyes, 2003) y se entiende como la habilidad de manipular mentalmente objetos y sus partes en un espacio bidimensional y tridimensional (Martín Dorta, 2009).

Mafalda (2000) establece una clasificación en tres componentes de la habilidad espacial:

- *Relaciones Espaciales:* Habilidad para evaluar si dos imágenes rotadas de manera diferente representan un mismo objeto.
- *Orientación Espacial:* Habilidad para evaluar cómo una secuencia de movimientos espaciales pueden ser representadas desde diferentes orientaciones.
- *Visualización Espacial:* Este factor mide un proceso de aprendizaje, encadenamiento y manipulación mental de formas espaciales.

En esta misma línea, Mier (1998) ofrece cinco componentes principales de las habilidades espaciales:

- *Relaciones Espaciales:* Se refiere a la percepción de la posición de un objeto en relación a una posición anterior, considerando tamaño, distancias, volumen o cualquier otro signo distintivo.
- *Percepción Espacial:* Es la capacidad para determinar las relaciones espaciales entre objetos, a pesar de la existencia de información que no es significativa.
- *Visualización Espacial:* Es la capacidad de manipular mentalmente las imágenes visuales. Esto puede implicar imaginar las rotaciones de objetos en el espacio.

- *Rotación Mental:* Se refiere a la capacidad de rotar mentalmente imágenes visuales. Estas imágenes pueden ser bidimensionales o tridimensionales.
- *Orientación Espacial.* Es la capacidad de orientarse física o mentalmente en el espacio. La posición espacial de una persona es esencial para esta tarea.

El razonamiento es considerado como una diversidad de acciones que los alumnos usan para comunicarse y explicar a otros, así como a ellos mismos lo que descubren, piensan y concluyen (Hershkowitz,1998). En la misma línea Ferrater (1988) caracteriza al razonamiento desde dos puntos de vista: el lógico y psicológico. El primero se considera desde una causa formal que se aplica a toda clase que pertenezca al mismo tipo y por tal motivo puede designar tanto operaciones lógicas deductivas como las inductivas. En el segundo caso, la destreza de razonamiento está relacionada con el pensamiento. El razonamiento es considerado propio de la naturaleza humana, y se estudia desde la perspectiva teórica del pensamiento como una manera de pensar aplicada para producir afirmaciones y obtener conclusiones. Lithner (2000) y Moliner (1988) señalan como razonamiento una cadena de ideas que llevan a una conclusión, y para estos autores razonar es deducir unas ideas de otras para llegar a cierta conclusión, dar motivos de cierta cosa, evidenciar algo.

El razonamiento deductivo fue considerado por Aristóteles y sus discípulos como un proceso del pensamiento en el que de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica. Su forma sistematizada se expresa en silogismos, los cuales comprende tres elementos: a) premisa mayor, b) premisa menor y c) conclusión. Ejemplo: a) Todos los hombres tienen sentimientos (premis mayor), b) Manuel es un hombre (premis menor); por lo tanto c) Manuel tiene sentimientos (conclusión). Si las premisas del razonamiento deductivo son verdaderas, la conclusión también lo será. El razonamiento inductivo parte de lo particular hacia lo general. A partir de premisas particulares, que resultan de la observación de un fenómeno, el razonamiento inductivo

llegará a una conclusión de características generales. Ejemplo: se ha observado el color de tres cuervos: el cuervo número 1 era de color negro, el cuervo número 2 también es de color negro, el cuervo número 3 también es de color negro; conclusión, todos los cuervos son negros. Para el razonamiento deductivo se debe conocer las premisas para que se pueda llegar a una conclusión, mientras que para el inductivo la conclusión se alcanza observando ejemplos y generalizando desde ellos a la clase completa.

En general, se puede hablar de dos tipos de razonamiento: inductivo y deductivo. Según la taxonomía del pensamiento de Johnson-Laird (1989, 45) un razonamiento de tipo inductivo es aquel en el que al obtener la conclusión se va más allá de una mera información semántica contenida en las premisas, es decir, se incrementa la cantidad total de información, por tanto, las conclusiones pueden ser falsas aunque las premisas sean ciertas. El razonamiento deductivo, los sujetos tienen que deducir conclusiones válidas que deben ser verdad si las premisas en las que se basan también lo son (Johnson-Laird, 1999). No hay aumento de información más allá de la suministrada por las premisas. Es decir, el razonamiento es la forma de gestionar argumentos para explicar un hecho. El razonamiento inductivo es la acción del pensamiento de un individuo para obtener conclusiones generales a partir de premisas específicas o particulares. El razonamiento deductivo parte de una proposición y llega a una conclusión que se sigue de las mismas (Cañadas, 2002). El razonamiento inductivo es un proceso de observar datos, identificar patrones y elaborar generalizaciones a partir de la observación de casos particulares. El razonamiento deductivo, por su parte, es un método de razonamiento que va de lo general a lo particular. A través del razonamiento deductivo se evidencia las proposiciones alcanzadas por la inducción.

En este trabajo, se emplea el término de habilidad para referirnos a la parte de las destrezas o capacidades que podemos adiestrar mediante entrenamiento.

II.4. DIVERSIDAD Y DIFERENCIACIÓN MATEMÁTICA EN LOS SUJETOS DEL APRENDIZAJE

II.4.1. Antecedentes

A partir del reconocimiento de la diversidad, los sistemas educativos de los distintos países han desarrollado programas centrados fundamentalmente en cuatro subsistemas: Atención a las necesidades educativas especiales, educación compensatoria e intercultural, atención a la superdotación intelectual, y orientación educativa. Si nos centramos en este último, la orientación aportada en el ámbito educativo debe centrarse en el logro del mejor ajuste de la respuesta educativa a las características de cada alumno, a la vez que desarrolla su capacidad para orientarse por sí mismo, y saber tomar decisiones de forma madura y responsable. Así, el educador se enfrenta al reto de la “diferenciación matemática” en sus alumnos y a la necesidad de conocer sus distintas tipologías.

En concreto, en la Comunidad de Castilla y León y en el marco del Plan de Orientación Educativa (Bocyl, 28 febrero 2006) se establecen los siguientes objetivos:

1. Lograr una orientación de calidad para todo el alumnado que cursa enseñanzas escolares.
2. Propiciar a los alumnos, a través de la acción orientadora y tutorial, el pleno desarrollo de sus posibilidades como personas.
3. Contribuir a que el alumno reciba una atención personalizada en función de sus necesidades educativas.
4. Facilitar la pronta detección del alumnado que presente características educativas diferenciales.
5. Propiciar el desarrollo de iniciativas y programas de intervención adecuados a las necesidades de orientación de los centros educativos.
6. Asegurar una oferta formativa, que posibilite la actualización científica y didáctica del profesorado en relación con su responsabilidad orientadora.
7. Facilitar la difusión de experiencias de especial significación sobre respuestas de orientación desarrolladas en los centros educativos.

8. Planificar los medios adecuados y recursos específicos en función de las necesidades de orientación detectadas.

Esos objetivos se acompañan con la realización sistemática de una serie de tareas que se plasman en un conjunto de documentos: Dictamen de escolarización, Informe socioeducativo, Informe psicopedagógico, Informe curricular, Informe de compensación educativa, Plan de actuación, Informe de evaluación individualizada, Informe de derivación, Plan de orientación de equipos de orientación, Plan de orientación de departamentos de orientación, Informe de cambio de nivel o de etapa, Informe de orientación escolar de 2º de ESO, Informe de orientación de 4º de ESO.

Ante las diferencias individuales de los sujetos, la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1983) despertó el interés en el ámbito educativo. Para Gardner es absurdo que se siga insistiendo en que todos los alumnos aprenden de la misma manera. La misma materia se podría presentar de formas muy diversas, permitiendo al alumno asimilarla partiendo de sus capacidades y aprovechando sus puntos fuertes. A partir de esa teoría, Marker y Nielsen (1996) diseñaron una serie de principios sobre la planificación del currículo y la práctica. A partir de esos principios, Marker (1993) y Marker et al. (1994) diseñaron y evaluaron el proyecto Discover, cuyo fin era el desarrollo del currículo, la enseñanza de estrategias basadas en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner y la integración de contenidos relevantes; asimismo, utilizaron la teoría de las inteligencias múltiples de Goodnough (2001 a y b), quien exploró la teoría de las inteligencias múltiples y lo uso como guía para tomar decisiones sobre la planificación del currículo y la práctica. Hunter (2002) analiza varias estrategias utilizadas en la enseñanza y evaluación del “Preparatory Mathematics Course” en la Universidad de Sídney (Australia) y afirma que cada estudiante es un individuo único en su propio estilo de aprendizaje y aprenderá mejor con un profesor que utilice un estilo de enseñanza que se adapte a él. Green (2003) trabaja con alumnos de educación superior y afirma que los profesores se van dando cuenta de que la docencia debe adaptarse a las necesidades de los alumnos, y de que cada uno tiene

impedimento cultural anterior distinto. Wu (2003) estudia el desarrollo de los talentos múltiples y distingue tres aspectos (la forma, las funciones y el nivel de desarrollo). Ryu (2004) realizó en Corea un estudio con alumnos superdotados, y describió que sus tipos de inteligencia más desarrolladas eran la intrapersonal, la lógica-matemática y la interpersonal. Noble (2004) basándose en las inteligencias múltiples y en la taxonomía (revisada) de Bloom, propone diferenciar el currículo para atender a la diversidad de alumnos y también lo utiliza para separar a los alumnos según sus aptitudes.

En este contexto, Faure (1981) señala la bondad de una educación personalizada, García Hoz (1988) indica que hay que adaptar la docencia a los estilos de aprendizaje, Tierno (1989) asigna un papel importante a la familia. Rosenshine (1979) realiza un análisis sobre las alternativas entre proyectos académicos (oficiales) y proyectos personales (adaptados a cada alumno). Aldámiz (2000) señala la importancia de la atención a la diversidad como eje central de desempeño educativo y no identificar este concepto solamente con alumnos con necesidades especiales. Pérez (2003) afirma que la educación para la diversidad se debe fundamentar en el desarrollo máximo de todas las potencialidades del alumno, dentro de una propuesta curricular conjunta en la que se debe valorar el respeto a las diferencias de los alumnos y las necesidades educativas particulares.

En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, no sólo intervienen factores de tipo cognitivo, psicológico o metodológico, sino que también existen aspectos sociales y culturales que influyen en la actitud y desempeño de los estudiantes en la escuela (Blanco, 2011, 59-66). De acuerdo con lo anterior, algunas de las problemáticas que se vienen investigando sobre el aspecto sociocultural en educación matemática son: las relaciones de género, donde las niñas se sienten inferiores a los niños con respecto a sus habilidades en matemáticas (Yelland, 2001; Forgasz & Leder, 2001; Salazar, Hidalgo & Blanco, 2010); las influencias que ejercen los padres, los profesores y los compañeros en la actitud de los estudiantes frente a las matemáticas, aspectos que muchas veces no son tomadas en cuenta ni en las aulas ni fuera de ellas (Bishop 2005; Muñoz & Bravo,

2007); la enseñanza de las matemáticas en aulas multiculturales, donde aspectos culturales como el lenguaje, cumplen un papel determinante en el aprendizaje de las matemáticas (Viella, 2007). Otra perspectiva que trata la educación matemática es la transcultural. En un estudio de González-Pienda et al (2006), se encuentra que diferentes culturas generan diferencias significativas en la relación del aprendizaje de las matemáticas y las actitudes que se asumen hacia los contenidos de tal ciencia. Contribuyen con datos sobre los contextos educativos de España y Brasil, exponen datos en los que las mujeres tienen una actitud más positiva que los hombres respecto a las matemáticas, a pesar del estereotipo a favor de los hombres, y la actitud hacia las matemáticas decrece conforme avanzan los cursos, tanto para hombres como para mujeres.

Con todo lo anterior, podemos decir que todos los grupos culturales desarrollan sus propios lenguajes, adaptados a un contexto. De la misma manera que lo hacen con sus propias matemáticas. Así, podemos reconocer la existencia de diferentes aptitudes y actitudes hacia ellas.

II.4.2. Concepto de diversidad

La diversidad es una noción que hace referencia a la diferencia, a la variedad, a la abundancia de cosas distintas o a la semejanza. Es una característica de la conducta y condición humana que se manifiesta en el comportamiento y modo de vida de los individuos, así como en sus modos y manera de pensar. Esta circunstancia se da en todos los niveles evolutivos de la vida y en todas las situaciones. El concepto de diversidad, para Giné (2000), debe ser entendido en el sentido de diferencia y, para esta autora, la diferencia es una característica humana. En ocasiones, la diversidad se suele asociar a las diversidades individuales o grupales (sobredotación o inmigración) o a necesidades educativas especiales. García (2008) señala que educar en la diversidad es asumir que los alumnos con características diferentes deben educarse juntos y, por tanto, es necesario tomar decisiones oportunas para que esto sea posible. Aldámiz (2000, 58) señala en este sentido que: *desde la perspectiva de la LOGSE, en la que se contempla la necesidad de una enseñanza adaptativa*, (hecho también considerado por la

LOE), *...es imprescindible contemplar la atención a la diversidad como eje vertebrador de la actuación educativa, y no identificar este concepto únicamente con los alumnos con necesidades educativas especiales.* En este sentido, la atención a la diversidad es un conjunto de acciones educativas que intentan medidas organizativas ordinarias y extraordinarias para prevenir y dar respuesta a las necesidades educativas de todo el alumnado del centro.

En esta misma línea, Masip (2000, 22) afirma que *la atención a la diversidad tiende a fijarse en los procesos personales y colectivos, en la comunicación y en el intercambio, en la atención a los intereses y los deseos de las personas, en la creación de auténticos ambientes de aprendizaje, en los que lo que hay que hacer y aprender depende menos de programaciones rígidas, horarios y actividades, que de las necesidades expresadas y de la posibilidad de compartir objetivos.*

Para lograr estos objetivos, Masip propone que se tengan en cuenta estas dos orientaciones:

- La educación adaptada a los contextos de aprendizaje y capacidades del alumno mediante una variedad de actividades y métodos de enseñanza.
- La flexibilidad de los objetivos y contenidos, así como de las maneras de actuar.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario realizar actividades de enseñanzas diversas y adaptadas a cada estilo de aprendizaje de los alumnos y crear ambientes de aprendizaje menos rígidos y apropiados para lograr los objetivos. La diversidad se ha aplicado a diferentes ramas del conocimiento humano, es una realidad social investigable, formada por personas o grupos de diversidad social, ideológica, cultural, funcional, lingüística y religiosa; donde la educación no puede realizarse al margen de las condiciones de su contexto sociocultural y debe fomentar las actividades de respeto mutuo, el conocimiento de otros estilos de vida etc. Vivir en una sociedad democrática implica iniciar un proceso de cambio y mejora. En él, la diversidad como realidad y aspiración constituye su esencia y se convierte en un reto para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, existen razones para asumir la diversidad en la educación y, para ello, Jiménez y Vilá (1999) aportan cuatro razones para asumir la diversidad:

- 1) Porque es una realidad social incuestionable, la sociedad es cada vez más plural en cuanto a la cultura, religión, lengua.
- 2) Porque ante este hecho, la educación no puede desarrollarse al margen y deberá trabajar en este sentido.
- 3) Porque si pretendemos alcanzar una sociedad democrática con valores de justicia, igualdad, tolerancia..., el concepto y la realidad de la diversidad sería el fundamento.
- 4) Porque la diversidad entendida como valor se constituye en reto para los procesos de enseñanza-aprendizaje y los profesionales que lo desarrollan.

En este contexto, la diversidad es un hecho natural en la vida cotidiana de la sociedad y, por tanto, en un aula es más normal que existan estudiantes con distintas habilidades. Eso contribuirá en la preparación que facilite la comprensión y fortalecimiento de las acciones que promueven el respeto de la diversidad en un ambiente de normalidad. La sociedad actual es muy variada y, por tanto, lo que antes se consideraba “normal” ahora se ha convertido en “diverso”. La escuela debe responder a las necesidades y exigencias sociales de los alumnos, y debe tener una organización y diseño curricular que le permita adecuar su actuación de forma idónea a la atención educativa personalizada que ha de ofrecer a su alumnado.

II.4.3. La diversidad en el currículo

La diversidad en los estudiantes se hace evidente en sus diferentes capacidades, facultades físicas y psíquicas, motivaciones, ambiente sociocultural, factores étnicos o religiosos, lingüísticos, estilos de aprendizaje. A todas ellas se debe dar respuesta educativa, promoviendo el respeto a las minorías y atención máxima a las diferencias individuales: “toda persona tiene derecho a recibir una educación que desarrolle al máximo sus capacidades” (Machado 2004, 9). Sin embargo, esto no ha sido siempre así y, a pesar de que estas diferencias están presentes, no han sido

tenidas en cuenta por los sistemas educativos, ni por los profesores, ni se han dado respuestas educativas a los niveles de una realidad muy diversa (Gutiérrez y Maz, 2004). Educar en la diversidad, como señala López (1995,14) no se fundamenta sólo en la adopción de medidas educativas específicas, sino en la aceptación de un modelo de curriculum que facilite el aprendizaje de todos los estudiantes en su diversidad.

Las diferencias de capacidades entre las personas es un hecho que, según Porras (1998, 26) *no se trata de rechazar o negar el derecho a la educación a algunas personas por sus diferencias, pero tampoco se trata de dar una misma y homogénea enseñanza negando las diferencias existentes. Se trata de reconocer las diferencias, valorar a las personas por lo que son y como son, creer en sus posibilidades de mejora y darles la oportunidad de desarrollarse con sus iguales, pues todos somos tan iguales como desiguales y hay que aceptar las semejanzas y las diferencias como algo real e inherente al hecho humano.*

Pedro y Puig (1999, 288) señalan que, según Stainback y Stainback (1999), se puede definir la escuela inclusiva como aquella que educa a todos los alumnos en un único sistema escolar, proporcionando un curriculum apropiado a sus intereses y necesidades que pueden necesitar tanto ellos como sus profesores para llegar a tener éxito, además de una escuela a la que todos pertenecen, donde todos son aceptados y tienen el apoyo de los compañeros y de los miembros de la comunidad escolar satisfaciendo sus necesidades. La idea de proporcionar una educación, cuyo curriculum respete las diferencias de cada estudiante y reconozca que sus intereses y capacidades son distintos, es lo que busca la escuela comprensiva.

En esta misma línea, López (1995, 9) plantea que la educación en la diversidad precisa de unos profesionales que sepan crear ambientes de enseñanza y aprendizaje. Unos profesionales cualificados, que sepan diagnosticar la situación del aula, el ritmo y modos de aprendizaje de cada alumno, las características del proceso de aprendizaje, un conocimiento del diseño y la planificación de la enseñanza, simultanear diferentes situaciones de aprendizaje en un mismo espacio para conseguir aquello que se aprende, y que al mismo tiempo sepan incorporar las demandas sociales de las

personas culturalmente diferentes, sin olvidar que en el ámbito del aula hay que procurar lograr el equilibrio entre la compresividad del curriculum y la atención de las diferencias individuales. Todo ello exige una serie de competencias profesionales que permita do saber conjugar los conocimientos con las actitudes para lograr una intervención autónoma y eficiente en el aula. Un profesional competente debe saber organizar y dar vida a sus alumnos en sus centros educativos, un experto que comprenda que debe educar atendiendo a la diversidad y que lo ponga en práctica.

Van de Walle (2001) se fija en tipologías del alumnado e identifica la diversidad de los sujetos del aula en las siguientes clases: los estudiantes con problema de aprendizaje, los estudiantes con diferencias culturales, las diferencias según el sexo y los estudiantes con talento matemático. Por su parte, Ruiz y Márquez (2006, 217) señalan que *la diversidad implica reconocer y responder mediante acciones educativas concretas a las diferencias de los niños derivadas de sus características específicas*, que la diversidad tenga en cuenta que existen alumnos potencialmente sobresalientes. Torres González (1999, 124) propone un currículo adaptado que sea flexible a las necesidades de los alumnos e indica que *la Necesidad de un currículo en el cual la flexibilidad, la apertura, autonomía y la adecuación se configuran como aspectos definitivos del mismo*. Establecer currículos abiertos y flexibles que contemplen las diferencias individuales y potenciando el logro, motivaciones para la atención de los alumnos con necesidades educativas. Estos autores también destacan que la escuela regular no ofrece una respuesta educativa diversificada, sino excluyente, en la que los niños son tratados de manera homogénea sin considerar sus diferencias y necesidades vinculadas a sus características específicas. La falta de atención a las diferencias individuales es que muchas personas no desarrollan sus talentos y capacidades *un gran porcentaje de alumnos con talento puede ver limitado el desarrollo de sus capacidades, o bien presentar dificultades de aprendizaje si se consideran sus necesidades educativas específicas* (Machado, 2004, 9).

Una educación heterogénea es la base para que las personas puedan desarrollar al máximo sus distintas capacidades. En este sentido, Mora, Campo y González (2007) llegaron a la conclusión de que la educación no

puede continuar homogeneizando, debe ser heterogénea, donde todas las personas tengan la posibilidad de desarrollar sus capacidades, respondiendo a sus características y necesidades particulares. El currículo se debe pensar en desarrollar programas de atención a los estudiantes con altas y bajas capacidades de aprendizaje. El aula de matemáticas debe estar habilitada para potenciar el desarrollo del pensamiento matemático, de acuerdo a las capacidades de cada individuo. En la actualidad, existe mayor conciencia de alumnos con talento que requieren de ayudas y apoyos especiales para lograr el máximo el desarrollo de sus capacidades (Blanco, Ríos & Benavides, 2004, 49). Estos autores señalan que: *a pesar del reconocimiento de las demandas educativas de estos alumnos, no son atendidas suficientemente por los sistemas educativos, sino que están más preocupados por aquellos que tienen discapacidad o problemas de aprendizaje.* Por otra parte, recomiendan que los sistemas educativos desarrollen acciones encaminadas a dar respuesta que promueva el desarrollo y aprendizaje de los escolares con talento.

Para Marchesi y Martín (1998, 220) el objetivo principal no es hacer que los alumnos diferentes accedan al currículo establecido para la mayoría de los mismo, sino volver a pensar el currículo para asegurar una mayor igualdad entre todos ellos y el respeto a sus características propias. El currículo debe tener presente que el aprendizaje es un proceso de interacción entre el individuo y el medio que lo envuelve. Castro, Benavides & Segovia (2008) han analizado el comportamiento de un grupo de 30 alumnos chilenos con talento estos alumnos, que pertenecían a los últimos cursos de educación básica, se les aplicó un cuestionario de problemas de estructura multiplicativa. Ellos participaban semanalmente en un programa de niños con talento en la universidad y encontraron que los sujetos con talento cometen una gran variedad de errores que, en cierta medida, son sistemáticos, si bien los errores que cometen los alumnos con talento son menores que la de un grupo de sujetos no catalogados como talentosos, su descubrimiento brinda una oportunidad para corregirlos y, en cierto modo, para prevenirlos.

En este sentido, Muñoz, Fernández–Aliseda, Hans y Rodríguez

(2005), considerando que en los últimos tiempos se ha incrementado la diversidad de alumnos en la clase y, teniendo en cuenta las dificultades que esta diversidad plantea al profesor, elaboran materiales adaptados a distintos niveles de dificultad: juegos cooperativos, comentarios de texto matemáticos y actividades con ordenador. Todas estas actividades se diseñaron para la etapa de Secundaria, y estos autores afirman que los alumnos que participan en estas terapias se muestran más motivados y son más participativos, pero se trata más de una descripción de la situación educativa que de una investigación. Por su parte, Pedro y Puig (1999) señalan que la educación especial y la educación ordinaria estén integradas en un único sistema con capacidad de dar respuesta a un amplio abanico de estudiantes con necesidades educativas especiales, una escuela para todas las personas que responda a las necesidades individuales de cada uno. Igualmente, mencionan que *el horizonte final debería ser el de reformular el sistema escolar, en su conjunto de tal forma que cada escuela pueda contar con estructuras organizativas diversas que le permitan el acceso a diferentes tipos de prestaciones educativas, en función de las necesidades educativas especiales de cada alumno. Se concluye que todos los profesores deberían tener una formación en necesidades educativas especiales, sobre su significación en el contexto escolar* (Pedro y Puig, 1999, 287). Como afirma Tomlinson (2001), *lo que hace que una clase funcione no es la estandarización, sino el respeto profundo por la identidad de cada individuo*, a lo que, por otro lado añade, la necesidad de que el profesor acepte el nivel de aptitud de cada estudiante y sus expectativas, de forma que exista la oportunidad para todos de “explorar los conceptos y habilidades esenciales en niveles de dificultad que aumentan de manera consistente según evoluciona su comprensión de los mismo” (Ibídem, 2001), sin renunciar a un grado de interés, importancia y esfuerzo en las actividades de manera similar.

II.4.4. La diversidad de estilos de aprendizajes

Las teorías del aprendizaje tratan de explicar los procesos internos que tienen lugar cuando aprendemos; por ejemplo, adquiriendo información o concepto, y estrategias cognitivas, destrezas etc. Es decir, el aprendizaje ocurre mediante la construcción gradual del conocimiento, gracias a la

relación entre los contenidos anteriores, ya conocidos por el alumno, y los nuevos. Esto exige la organización de tareas globales. El supuesto fundamental del constructivismo es que los seres humanos construyen, a través de la experiencia y de un proceso de aprendizaje, su propio conocimiento, y no simplemente reciben información procesada para comprenderla y usarla de inmediato; es necesario crear sus propias concepciones de la realidad y del mundo en el que vive. Así, cada uno genera su propio conocimiento, sus propias reglas y los modelos mentales con los que damos sentido a nuestras experiencias y acciones.

Para nosotros, es interesante el concepto de constructivismo definido por Díaz-Barriga y Hernández (2004), como la idea que postula que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos, no es un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Estos autores consideran el conocimiento como una construcción del ser humano que personaliza con lo que ya posee; es decir, con lo que ya construyó el individuo al relacionarse con su entorno. Por tanto, el aprendizaje surge de los distintos contenidos y contextos importantes desde las perspectivas sociales. La teoría constructivista tiene su origen en Piaget (1983) que considera el aprendizaje como una construcción del sujeto en la que organiza la información que proviene del medio cuando interacciona con él. La idea fundamental de Piaget son las estructuras mentales, que básicamente se refieren a la construcción de una organización intelectual que va progresando dependiendo de las posibilidades operativas del sujeto. Estas estructuras que guían la conducta del individuo. Se reconoce a Piaget como una de las figuras más importantes del constructivismo. El autor afirma que el conocimiento no se descubre, sino que se construye, basándose en que cada ser humano adapta la información de acuerdo a sus vivencias y formas de interpretarlas, de este modo el individuo es capaz de procesar una información e interpretarla, convirtiéndola a aprendizaje.

Para Piaget el aprendizaje se efectúa mediante dos movimientos simultáneos e integrados. Pero de sentido contrario.

1) Asimilación. El individuo, al explorar el ambiente en el que se desenvuelve, toma parte de las informaciones, las cuales transforma e incorpora.

2) Acomodación. El individuo transforma su propia estructura para adecuarse a la naturaleza de los objetivos que serían aprendidos.

En este mismo contexto, para Ausbel (1983) el aprendizaje es significativo cuando el alumno relaciona lo que ya sabe con los nuevos conocimientos, lo cual involucra la modificación y evolución de la nueva información así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje. Asimismo, señala que el aprendizaje significativo es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar inmensa cantidad de ideas e información representada en cualquier campo de conocimiento.

Desde las perspectivas constructivistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados a la educación, entre las que se encuentra la enseñanza para fomentar el aprendizaje por descubrimiento guiado, los procesos de enseñanza y aprendizaje confluirían en los procesos de interacción, en los que se produciría la construcción de significados compartidos entre los elementos del ámbito didáctico (entre profesor y estudiante, y entre estudiantes).

Este tipo de aprendizaje tiene implícitos dos principios: uno, que los nuevos conceptos se presenten en la cultura del alumno (utilizando los ya conocidos) y otro, que el alumno debe incorporar a su cultura.

Hoy en día, se habla mucho de diversidad, justamente porque el concepto de diversidad admite muchas acepciones. Son muchos los rasgos que nos permiten apreciar la diversidad que se manifiesta dentro de cualquier grupo de estudiantes. Podemos señalar algunos rasgos significativos de los estilos de aprendizaje que se desarrolla en la escuela:

- *Diversidad de ritmos de aprendizaje.* Unos aprenden más deprisa que otros, por tanto hay que adaptar los tiempos a las velocidades con los que aprenden los alumnos.
- *Diversidad de estilos de aprendizaje.* No todos los alumnos aprenden de la misma manera, es necesario tener en cuenta los estilos de aprendizaje a la hora de planificar la actividad educativa para dar respuestas adecuadas a las diferencias.
- *Diversidad de aptitudes para el aprendizaje.* No todos los alumnos aprenden con la misma facilidad en determinadas áreas, inclusive los distintos tipos de contenido son más asequibles para unos que para otros y en ello, las diferentes capacidades para el aprendizaje presenta clara incidencia.
- *Diversidad de interés.* Algunos estudiantes se sienten vivamente interesados por las tareas con formato académico, mientras que otros tienden a rechazarlos.

II.4.5. Aspectos socioculturales en la adquisición del aprendizaje matemático

El enfoque sociocultural de la educación matemática es una perspectiva que ha tomado fuerza en los últimos años, tienen en cuenta los factores sociales y culturales en los diversos ambientes económicos, políticos y multiculturales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este contexto, Bishop (1987) señala que los aspectos sociales y culturales están relacionados con la educación matemática, considerando cinco aspectos importantes:

- *Escala individual,* se refiere al aprendizaje del individuo influenciado por el aprendizaje de los demás (Hoyles, 1982; Webb, 1982; Bishop, 1985). Es decir, las interacciones de los estudiantes con otros estudiantes son de apoyo para su aprendizaje y, conocer esta información, el profesor la usará para su enseñanza. Esto no quiere decir que los aspectos cognitivos no sean importantes.
- *La clase como grupo de personas* presenta aspectos sociales significativos. El papel del profesor en esta etapa es fundamental, ya

que muchos estudiantes consideran los puntos de vista que los profesores transmiten a los alumnos y éstos terminan pensando según sus directrices. Por ejemplo: las chicas piensan que ellas no serán tan buenas en matemáticas como los chicos, los que son más lentos en el aprendizaje se sienten inferiores y los más rápidos superiores (Becker, 1982; Lorenz, 1982).

- Se refiere al *centro o institución de enseñanza* para este tercer nivel lo importante es la relación entre los profesores y entre estos y con los demás responsables del centro.
- La cuarta escala es *la sociedad*, que es la responsable de la educación que tiene cada país. No hay duda de que la política juega un papel muy importante en la determinación del tipo y la calidad de la enseñanza de las matemáticas.
- El *aspecto cultural*, donde las investigaciones antropológicas y estudios comparados de diferentes culturas han creado ideas claras, es decir, otras matemáticas. Podemos citar el trabajo de Zaslavsky (1973) quien señala en su libro *Africa Counts* el alcance de las ideas matemáticas en las culturas indígenas africanas. Investigaciones de Lancy (1983), Lean (1986) y Bishop (1979) en Papúa Nueva Guinea, Harris (1980) y Lewis (1976) en Australia aborígen y Pinxten (1983) y Clos (1986) con indios americanos. En general, estas investigaciones sugieren usar métodos de enseñanza de grupos más reducidos. Debemos dejar que los alumnos se formen unos a otros, dialoguen, adquieran más responsabilidad en el desarrollo de su conocimiento, esto bajo la supervisión de los profesores.

Por su parte Planas (2005) ha puesto de manifiesto que lo sociocultural y lo cognitivo se complementan. Es decir, no es posible pensar en la actividad matemática en un único contexto cognitivo, sino pensar en el contexto sociocultural, los cuales explican en parte las acciones y comportamientos de los estudiantes y ejercen influencia en el aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, Bishop (1999, 2000) parte de que las

matemáticas son un fenómeno cultural, un producto de la cultura que se ha ido desarrollando como resultado de diversas actividades.

La construcción de las matemáticas que están presentes en diversas culturas, son: contar, localizar, medir, diseñar, jugar, explicar. Las matemáticas como conocimiento cultural derivan de dichas actividades, que pueden interactuar unas con otras y que han contribuido de forma significativa al desarrollo del conocimiento matemático. Desde estas seis actividades, Bishop (1999, 129-130) construye un curriculum de matemáticas que parte de cinco principios:

- Representatividad. Debe representar de manera explícita y formal los valores de la cultura matemática, no sólo de la parte tecnológica de las matemáticas.
- Formalismo. Los currículos debería objetivar el nivel formal de la cultura matemática y ofreciendo una introducción a nivel técnico.
- Accesibilidad. Debe ser accesible a todos los estudiantes.
- Explicativo. Tiene que poder explicar los fenómenos asociados.
- Concepción amplia y elemental. Debería ofrecer varios contextos, es decir, conectar las capacidades matemáticas con grupos de fenómenos diversos y manifestarse por completo.

Adoptar una postura sociocultural frente a la educación matemática ayuda a ampliar distintos enfoques de atención en el aula de matemáticas. La primera es una interpretación de las matemáticas como un producto sociocultural, es decir, que surge de la interpretación de las matemáticas como un producto humano surgido para responder a las necesidades de los individuos. Una segunda perspectiva es la interpretación de la educación matemática como una tarea de motivaciones e implicaciones de naturaleza social, que conduce a indagar temas sociales, políticos y aspectos de equidad relacionadas con el género, cultura o raza entre otros. Una tercera perspectiva es la posible interpretación del aula de matemáticas como un

escenario social, y la enseñanza y aprendizaje de la disciplina como procesos sociales (Gorgorio, Prat y Santisteban, 2006). Siguiendo con estos mismos autores, ellos indican que el aula de matemáticas es un aula multicultural donde los alumnos pertenecen a grupos culturales diferentes y también el profesor; donde las representaciones acerca del aprendizaje y conocimiento de las matemáticas no son necesariamente compartidas por los alumnos y profesores, hecho que puede generar distancia cultural.

La teoría de Vygotsky (1979) se basa fundamentalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y, por tanto, en el medio en el cual se desarrolla. Este autor considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. Considera al individuo como resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial. Así mismo, considera el conocimiento como un proceso de interacción entre el sujeto de aprendizaje y el medio que le rodea, pero el medio entendido social y culturalmente, no solo físico, como lo considera Piaget. En este sentido, los aportes de Vygotsky (1979) en la rama de la educación para optimizar la enseñanza-aprendizaje, han permitido ampliar las explicaciones entorno a los fenómenos educativos. El papel del profesor como mediador del aprendizaje debe estar orientado hacia propuestas de alternativas que impulsen el desarrollo integral del alumno. En este sentido, el profesor debe involucrarse en el contexto sociocultural de la escuela y utilizar todos los medios que ésta le provea para dar sentido y relevancia al desarrollo educativo, tanto para él como para los alumnos y comunidad educativa en general.

Vygotsky (1978, 79) distingue dos niveles de desarrollo. El primero es el nivel afectivo: “el nivel de las funciones mentales de un niño que se ha establecido a raíz de ciertos ciclos de desarrollo ya recorridos”, el cual se determina por la “capacidad de resolver problemas”. El segundo nivel de desarrollo potencial “(capacidad de resolver problemas bajo la orientación de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz)”. Desde esta perspectiva, la distancia entre los dos niveles se denomina “zona de desarrollo próximo” (ZDP) que es la posibilidad de los individuos de

aprender en el ambiente social, en la interacción con los demás. Nuestros conocimientos y la experiencia con los demás es lo que posibilita el aprendizaje. Con la ayuda de los demás, aprendemos en el ámbito de la interacción social y esta interacción social aporta una posibilidad para llegar a la zona de desarrollo próximo. El mismo autor considera la adquisición del conocimiento como el producto de las interacciones sociales a través de la comunicación, y la actividad es interpretada como mediación mediante el uso de instrumentos (principalmente los signos), que permiten la regulación y la transmisión del mundo externo y del propio desempeño humano. En este sentido, considera el aprendizaje como una actividad social y no sólo un proceso de realización individual como hasta ese momento se había sostenido. Así mismo, considera dos tipos de funciones mentales: las inferiores y las superiores. Las funciones mentales inferiores son aquellas con las que nacemos y están determinadas genéticamente. El comportamiento derivado de las funciones mentales inferiores es limitado; está condicionado por lo que podemos hacer. Las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Puesto que el individuo se centra en una sociedad específica o en una cultura concreta. El comportamiento derivado de estas funciones mentales superiores está abierto a mayores posibilidades. El conocimiento es resultado de la interacción social. El punto central de estas dos funciones mentales inferiores y superiores es que el individuo no solo se relaciona de forma directa en su ambiente social, sino también a través y mediante la interacción con el entorno que le rodea, es decir, con los demás individuos.

En este mismo sentido, Wetsch (1991, 141) señala el objetivo del enfoque sociocultural derivado de las ideas de Vygotsky “explicar cómo se ubica la acción humana en ámbitos culturales, históricos e instituciones”, es decir, la acción humana mediada desde una postura de tradiciones culturales y prácticas sociales que regulan, transforman y dan expresión a las características humanas como la divergencia ética o cultural. En el ámbito educativo, la función mediadora del profesor es el trabajo cooperativo y la enseñanza recíproca entre pares. En el campo de la educación matemática, este enfoque se centra en el conjunto de actividades humanas, sociales y

culturales orientadas al desarrollo y optimización y creación de la cultura matemática. El cual tiene como finalidad preparar la intervención activa del individuo en la sociedad.

Cuando hablamos de diversidad cultural nos referimos al conjunto de estrategias, normas y valores que los distintos seres humanos han sido capaces de desarrollar para vivir en grupo y para adaptarse a lo largo del tiempo a diferentes entornos y diferentes espacios. Por tanto, entendemos la cultura como un proceso de socialización, endoculturación, capaz de adaptarse a los cambios del medio. En el contexto educativo, la diversidad se presenta en las culturas, orígenes étnicos, razas y los niveles socioeconómicos del estudiante y profesorado. Jiménez y Vilá (1993, 37) consideran que: *El modelo de educación intercultural ha de comprometerse de forma activa a conocer, aceptar, apreciar y respetar la identidad y la idiosincrasia de los diferentes colectivos socioculturales; fomentando el dialogo, la comunicación y la convivencia entre las diversas manifestaciones culturales como vía privilegiada para superar situaciones de discriminación y de desigualdad y para contribuir al desarrollo compartido de una sociedad democrática.* En el mismo sentido, López (1995, 12) afirma que: *La perspectiva intercultural supone una reconceptualización del valor de la diversidad hacia los principios de igualdad, justicia y libertad y todo ello para establecer un compromiso permanente con las culturas minoritarias.*

II.4.5. Metodología de educación matemática atendiendo a la diversidad

El programa de diversificación curricular no sigue un único método de enseñanza, ya que es necesario atender al nivel de desarrollo de cada alumno en el aprendizaje escolar. Para ello, el docente debe instruirse para aprender e identificar al alumno como artífice del proceso de aprendizaje. Este proceso se ve favorecido por los agrupamientos flexibles y los grupos reducidos, ya que los contenidos se adaptan en función de la flexibilización de los grupos, tanto en la distribución de las actividades como en la agrupación de los alumnos de diferentes edades (Luzón, 2009). El agrupamiento se basa en agrupar a los estudiantes de acuerdo a sus capacidades y ofrecer programas educativos adecuados a su nivel. Estos

agrupamientos son importantes porque permiten constatar las diferentes percepciones, pensamientos y sentimientos de la realidad y dar soportes a la autoimagen. Sin embargo, favorecen la segregación y la no integración educativa, siendo ésta la principal licitante como señala Sánchez (1993). Por su parte, Wang (1995, 399-400) señala que la práctica de agrupar a los alumnos con necesidades de enseñanza semejantes ha sido comúnmente aceptada como una estrategia para conseguir una igualdad educativa y sin embargo, no sólo carece de sentido desde el punto de vista pedagógico, sino que es contraproducente. Poner a los alumnos con una calificación semejante en programas especiales según su capacidad o en grupos homogéneos no ha funcionado bien.

En este sentido, la formación de grupos colaborativos para el tratamiento a la diversidad es otro aspecto importante. Hernández (2003) destaca la importancia de los grupos primarios y por parejas para dar paso a agrupaciones de tres o más alumnos; Hernández indica que los alumnos tienen necesidades de contrastar sus conocimientos y experiencias. El autor considera que fomentando la discusión, los intercambios y la colaboración, se educa la razón y se mejora la construcción de significados. Desarrollar una metodología en educación supone buscar respuestas a cómo enseñar, es decir, a estructurar las actividades de enseñanza-aprendizaje en las que van a participar los alumnos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Para ello, se relacionan los contenidos, mediante una acción intencional, sistemática y planificada. El aprendizaje se dirige a través de las actividades de aplicación de los conceptos frente a la teorización de los mismos, y los contenidos deben permitir la abstracción para su aplicación en diferentes situaciones concretas de la vida (Vaquero, 2010). Por otra parte, Carvalho (2007, 145) afirma que: *cuando dos o más alumnos discuten entre sí, en parejas o en pequeños grupos, la interacción social se produce en un determinado contexto, generador de expectativas, de interpretaciones para la situación y espacio para la negociación de estrategias de resolución de las tareas.* De esta forma, destaca la importancia del trabajo colaborativo de los alumnos, el cual genera una integración social que se va desarrollando según las

vivencias personales y de los conocimientos de cada sujeto, y aporta expectativas de aprendizaje.

En esta misma línea, Murillo y Marcos (2007) consideran el aprendizaje como una actividad social, utilizan un diseño colaborativo en el que después de proponer una misma tarea a todos los alumnos van suministrando diferentes ayudas según las demandas de los respectivos grupos de trabajo. En suma, a través de diversificaciones, se consideran diferentes niveles de profundización y aparecen las secuencias de resolución de los alumnos que los autores denominan *itinerarios de resolución*. En este contexto, Codina (2008) habla de trabajo colaborativo cuando hace referencia a los procesos metodológicos basados en la premisa de que el conocimiento es descubierto por los alumnos y transformado a través de la interacción con el medio, para posteriormente reconstruirlo y ampliarlo con nuevas experiencias de aprendizaje. Calzadilla (2001) afirma que el aprendizaje en forma colaborativa permite al individuo recibir retroalimentación y conocer mejor su ritmo y estilo de aprendizaje, lo que facilita la aplicación de estrategias metacognitivas para regular el desempeño y optimizar el rendimiento. Por otra parte, este tipo de aprendizaje incrementa la motivación, pues genera en los individuos fuertes sentimientos de pertenencia y cohesión a través de la identificación de metas comunes y atribuciones compartidas, lo que incidirá directamente en su autoestima y desarrollo.

Realizar actividades de trabajo cooperativo y colaborativo entre los docentes y los alumnos es fundamental para trabajar con la exclusión escolar y promover una satisfacción de las necesidades escolares de las personas en riesgo de exclusión. Se establecen estrategias de integración de los alumnos cuyo objetivo está en que no abandonen los estudios hasta lograr sus objetivos (Luzón, 2009). Por su parte, Pújallas (2012) afirma que el aprendizaje cooperativo y las aulas inclusivas deben ir de la mano a pesar de ser dos conceptos muy diferentes. Las aulas inclusivas necesitan una estructura cooperativa de la actividad y educar en los valores relacionados con la cooperación. Para ello, es necesario que las aulas sean inclusivas.

Este cambio en la educación supone avanzar en la personalización de la enseñanza, la autonomía de los alumnos y la estructuración cooperativa del aprendizaje.

La educación en la diversidad no se refiere a las personas que tienen algún problema físico o psíquico, sino también a los grupos minoritarios, a los diferentes por pertenecer a algún grupo étnico, religioso o ser de otro sexo, de otra clase social, de otro grupo político al dominante o por cualquier causa por la que pueda ser excluida la persona. En este sentido los Principales and Standars of School Mathematics (2000) ponen de manifiesto que el aprendizaje matemático debe ser para todos en un principio de equidad. Al respecto, López (1993) comenta el hecho que implica que todas y todos seamos considerados iguales ante la ley, por lo que se debe garantizar la igualdad de oportunidades en la escuela, pero aclara que no se trata de uniformar a todos los estudiantes, sino de educar en el respeto a las diversidades. En definitiva, podemos decir que hay suficientes argumentos para poder atender a la diversidad del alumnado. Sin embargo, en ninguno de estos trabajos aparece reflejado un método lógico de educación matemática atendiendo a la diversidad, pero García (2008) en su tesis doctoral sí que crea una metodología específica. En ella, se tiene en cuenta todos los rasgos de la diversidad (de diferencias) entre los alumnos (tipos de inteligencia, ritmos, estilos, motivación, relaciones sociales entre los alumnos, informes de los profesores, rendimientos en matemáticas (niveles de conocimiento, actitudes, etc.). La docencia se desarrolla:

1. En grupos colaborativos de 3 o 4 alumnos en los que todos ellos interactúan entre ellos y con el profesor para resolver las tareas propuestas. Para crear los grupos se tienen en cuenta: grupos primarios, relaciones sociales, tipos de inteligencias, informes del profesorado y psicopedagogos, niveles de conocimiento...
2. Respeto a los ritmos de aprendizaje de cada grupo
3. Test de autocontrol (cada tarea tiene un test de autocontrol en el que el alumno debe consignar lo que se trabaja en la actividad).

4. Tareas apropiadas para los niveles de cada uno de los grupos (pueden hacer tareas diferentes en cada grupo). Los grupos pueden estar haciendo 3 o 4 tareas diferentes unos de otros.
5. Propuesta de tareas en orden creciente de dificultad.
6. La profesora presenta los contenidos en un espacio de tiempo muy breve 5-7 minutos y el resto lo dedica a interactuar con los grupos que lo demanden.

Continuando con lo anterior, la misma autora en su trabajo de investigación sobre educación matemática atendiendo a la diversidad, el cual surgió al constatar día tras día las dificultades de enseñanza debido a la heterogeneidad en las aulas. En su estudio exploratorio, encontró que las calificaciones positivas oscilan entre un 30 y 80% de unos centros a otros, que a los alumnos les cuesta mucho aprender y que no hacen las tareas; un porcentaje alto de alumnos confiesan no haber atendido o no haber intentado hacer las tareas de aula (las respuestas negativas superan en demasía a las positivas). En un segundo trabajo exploratorio, se valoró el tiempo que los alumnos trabajan o están atentos a la explicación del profesor o haciendo las tareas encomendadas en el aula, obteniendo como resultado que más de la mitad de los alumnos trabajan menos de la mitad del periodo lectivo y que abundan los alumnos que no hacen nada. Estos trabajos corroboran que hay una gran diversidad de alumnos que pierden el tiempo en clase, que no trabajan, que no atienden, que no aprenden y que, por tanto, se requiere de un cambio metodológico que sea más atractivo y motivador para los alumnos, que consiga que participen y que estén trabajando. Siguiendo con lo anterior, la misma autora propone grupos que, partiendo de los grupos primarios, tenga en cuenta los rendimientos académicos, los tipos de inteligencias, las relaciones sociales... Indica que en los grupos debe haber alumnos de diferentes tipos de inteligencia, rendimientos que no sean dispares. Esto supuso un nuevo acomodamiento didáctico: proponer tareas más sencillas para unos alumnos y más difíciles para otros y hacer un guion de trabajo con actividades para que todos puedan y afrontar las fases propuestas y a aprender con ellos. En su tesis doctoral narra que el trabajo en grupos colaborativos, formados de forma arbitraria y desarrollando la

docencia sin tener en cuenta la educación atendiendo a la diversidad fue un auténtico fracaso. Todo lo contrario que con la metodología de educación matemática atendiendo a la diversidad que desarrolla en su tesis doctoral.

II.4.7. Justificación de la investigación

En este apartado, hacemos referencia al planteamiento general de la investigación expuesto en el capítulo anterior. En los antecedentes de investigación no se menciona como determinar o clasificar a los alumnos en perfiles matemáticos, es por ello, que en nuestro trabajo se realizó una clasificación de los alumnos en base a un conjunto de elementos de tipo cognitivo y dimensión afectiva-emocional. Con estos elementos se estableció un triángulo mental con vértices en el conocimiento matemático, destrezas básicas (aptitudes) y dimensión afectiva-emocional (actitudes), que configuran lo que denominamos el perfil matemático del alumno. Estamos convencidos que la clasificación de alumnos son positivas para el profesor, sirve de apoyo para conocer los puntos fuertes y débiles del estudiante y, en base a cada tipología, podrá diseñar e implementar una metodología adecuada para cada tipo de alumno.

La aportación de la cultura en la sociedad educativa es fundamental, ya que contribuye a la mejora de la enseñanza y el papel del profesor en este sentido, es primordial. El profesor es el guía del aprendizaje y favorece el desempeño escolar, por tanto, debe ofrecer una educación de calidad, debe conocer a los alumnos y plantear estrategias de enseñanza adecuada para cada tipo de estudiante.

En este contexto, la educación y la cultura están relacionadas, no pueden estar lejos, y es la misión del ámbito educativo implementar programas y tener en cuenta la situación cultural del alumnado. En el estudio se realizó una comparativa entre los alumnos de España y México, dos países social y culturalmente distintos. Consideramos la importancia que juega la cultura en las creencias y actitudes de los alumnos debido al entorno sociocultural en el que se encuentra e influye en el rendimiento académico del estudiante y, por tanto, es un referente a tomar en cuenta.

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

Sobre lo anteriormente planteado, consideramos que el uso de tests, cuestionarios y pruebas de conocimiento utilizadas para medir el aspecto cognitivo y afectivo emocional del estudiante justifica la determinación de sus perfiles matemáticos.

CAPÍTULO III: MÉTODOLÓGIA Y PROCEDIMIENTO



Forma ordenada que se sigue para establecer el significado de los hechos y fenómenos hacia los que se dirige el interés científico para encontrar, demostrar, refutar y aportar un conocimiento. Constituye la medula del plan (Tamayo 1999).

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

En este capítulo, se exponen los aspectos metodológicos de la investigación, el diseño, muestra, variables utilizadas y análisis de datos. Se detallan los principales rasgos del paradigma en el que se sitúa el trabajo, en el que se realiza un estudio cuantitativo y de carácter descriptivo y correlacional, argumentando su elección después de caracterizarlo. También se describe paso a paso el procedimiento seguido para llegar a establecer los subgrupos de aproximación matemática, cruzando las variables de tipo afectivo y cognitivo.

III.1. Metodología

Según García (2008), en el desarrollo de las ciencias sociales, los paradigmas son significados de las experiencias, creencias y valores que permiten percibir la realidad, la forma de responder a esta percepción y, en general, la manera de entender el mundo y el conocimiento. Por otro lado, desde el punto de vista de la metodología de la investigación, la creencia educativa se ha visto influenciada fundamentalmente por dos corrientes filosóficas llamadas positivismo (cuantitativo) y fenomenología (cualitativo).

Para Medicoa (2003) el positivismo gira en torno a la concepción de explicar la realidad tal como se presenta. Busca la objetividad, bajo la perspectiva de que la realidad es una y que se puede observar sin afectarla. Desde esta filosofía, la ciencia es como un espejo que refleja las cosas como

son. En esta misma corriente se manifiesta Pérez Serrano (1994), quien señala que el positivismo adopta como modelo de investigación el tomado de las ciencias naturales y busca el conocimiento de las causas mediante métodos que permiten el análisis estadístico.

Las características más importantes del modelo positivista o cuantitativo, según Pérez Serrano, son las siguientes:

- *Búsqueda de un conocimiento sistemático, comprobable, comparable, medible y replicable*, se rechazan los hechos aislados.
- *Prioriza la eficacia y el incremento del corpus de conocimiento*, ignora los juicios de valor y no se ocupa de la acción social.
- *La metodología es el modelo hipotético-deductivo* por lo que la única forma de estudiar la realidad social es el estadístico.
- *La realidad es observable, medible, cuantificable*, es decir, se adecúa el objeto de estudio al método y no el método al objeto de estudio, denominado reduccionismo metodológico.
- *Parte de una muestra significativa para generalizar los resultados*, ya que las sociedades no se estudian una a una exhaustivamente, se toma una muestra, al azar, representativa y se generalizan los resultados a otras poblaciones.

La fenomenología, que parte del supuesto de que “lo subjetivo”, no sólo puede ser fuente de conocimiento, sino, incluso, presupuesto metodológico y objeto de la misma ciencia. Según Pérez Serrano (1994), el investigador que utiliza la fenomenología realiza el estudio de los fenómenos desde la perspectiva de los sujetos y tiene especial interés en conocer cómo las personas experimentan e interpretan la realidad social cuando interaccionan con ella. Sobre la extensión de los resultados observados desde la fenomenología, Ferrater Mora (2009) indica es una pura descripción de lo que se muestra por sí mismo, debe ser aceptado simplemente como lo que se ofrece y tal como se ofrece, aunque solamente dentro de los límites en los cuales se presenta. Es decir, debemos aceptar la

descripción de los hechos tal como son, siempre dentro de los términos en los cuales se presenta.

Hunter y Leahey (2008) se refieren a la investigación cuantitativa en las ciencias sociales como una investigación empírica y sistemática de las propiedades y fenómenos cuantitativos y sus relaciones. El proceso de medida es fundamental ya que proporciona la conexión entre la observación empírica y la expresión matemática. En la investigación cuantitativa, los datos son numéricos y se expresan según las propiedades cuantificables y medibles de los datos. Por el contrario, la investigación cualitativa arroja hallazgos en forma de interpretaciones de una realidad social dinámica. La investigación cuantitativa arroja hallazgos en forma de relaciones entre variables (con frecuencia causales), las cuales son establecidas a partir de la teoría formal y no necesariamente por la realidad empírica referida (Bonilla y Rodríguez 2000b, 62). En el método cuantitativo predomina la observación y, a partir de ella, se describen características generales de una población, es decir, descubre una situación y se utiliza la investigación descriptiva para ello.

La metodología cuantitativa, de acuerdo con Tamayo (2007), consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio. En este sentido, el método cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2010), usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico. En otras palabras, la metodología cuantitativa “es un conjunto de medios teóricos y conceptuales para alcanzar unos objetivos”, (Iñiguez, 2008). El método cuantitativo se asocia a la medición, al acto de asignar números mediante reglas a eventos, hechos o fenómenos. Lo que se mide en este caso no son las propiedades sino los indicadores de esas propiedades. Mientras que lo cualitativo se asocia a las cualidades de los hechos, ello no significa que no se puedan usar datos cuantitativos, pero no es lo que predomina, su interés se centra en el estudio de las propiedades de los fenómenos o hechos.

Pensamos que los dos métodos expuestos no son excluyentes y en la investigación que nos ocupa utilizamos ambas metodologías: por una parte, la cuantitativa, puesto que pretendemos medir el nivel cognitivo y afectivo de los estudiantes al finalizar la educación primaria y las diferencian entre los alumnos de ambos países; por otra, trataremos de indagar en las situaciones para esclarecer hechos o acontecimientos y analizar cualitativamente los datos que se manifiestan en los cuestionarios que van más allá de una simple respuesta numérica. Todo ello, nos permitirá determinar o especificar las propiedades más importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

Los estudios descriptivos pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos de las variables a los que se refiere, recopila la información de cada una de las variables, para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno de su interés (Hernández, 2006, 63). Por su parte, Tamayo (2007) se refiere a las investigaciones descriptivas como el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos; trabajando así, sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Bavaresco (2006, 19) considera que los estudios descriptivos “persiguen el conocimiento de las características de una situación dada, plantea objetivos y formula hipótesis sin usar laboratorios”.

Así mismo, el estudio es correlacional puesto que buscamos la relación que existe entre las variables cognitivas y afectivas. En este trabajo, además de constatar el nivel de conocimiento y del dominio afectivo matemático de los alumnos, hemos pretendido también describir el conjunto de variables que intervienen en el rendimiento escolar. El estudio correlacional tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular (Hernández, 2006, 63). La utilidad y el propósito de los estudios correlacionales son “saber cómo se pueden comportar” un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. Como es conocido, la correlación puede ser positiva o

negativa. Es positiva cuando sujetos con altos valores en una variable tendrán a mostrar altos valores en la otra variable, quienes estudian más tiempo tenderán a obtener una más alta calificación en el examen. Si es negativa, significa que sujetos con altos valores en una variable tenderán a mostrar bajos valores en la otra variable, por ejemplo, quienes presentan mayor índice de ansiedad obtendrían una calificación más baja en el examen.

Desde la perspectiva cualitativa se considerarán las respuestas escritas en las que se manifiesta una posición y se analizarán todas ellas tratando de establecer categorías que corroboren situaciones, creencias actitudes, tratando de encontrar categorías que agrupen a los alumnos y al profesorado.

III.2. Diseño y Procedimiento

En cuanto al diseño de investigación Hernández, Fernández y Baptista (2006), la definen como un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación. Es nuestra intención en las siguientes líneas plasmar nuestro plan de actuación.

En este trabajo, es relevante el posible efecto del paso del tiempo como factor determinante de cambio. Este tipo de estudios ha sido abordado haciendo uso de tres tipos de diseños generales: longitudinales, transversales y secuenciales.

Un estudio longitudinal se basa, sencillamente, en seguimiento de los mismos sujetos a lo largo de un cierto periodo de tiempo; es decir, implica la observación repetida (al menos dos veces, dos medidas) de una misma muestra de sujetos en distintos niveles de edad (al menos dos niveles).

En el diseño transversal, se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández et al., 1998); es decir, son diferentes sujetos (edades y cursos) a los que se observan en un mismo periodo de tiempo.

En un estudio transversal, se comparan en un único momento temporal distintos grupos de edad; es decir, son diferentes sujetos los que se observan en cada edad de interés, lo que supone un diseño de medidas independientes o intersujeto. La principal diferencia implicada en cuanto a los objetivos posibles en los dos tipos de diseños tiene que ver de manera fundamental con la importante distinción entre diferencias con la edad y cambios con la edad. Puesto que los estudios transversales utilizan diferentes muestras de edad, sus resultados permitirán establecer las diferencias existentes entre las diversas edades, pero no aclarar si tales diferencias reflejan cambios evolutivos, es decir, cambios debidos al efecto de las variables asociadas con la edad; esto puede inferirse pero no demostrarse. Un estudio longitudinal, por el contrario, al seguir en el tiempo a los mismos sujetos, permite detectar y medir directamente el cambio evolutivo intraindividual.

Los estudios secuenciales son un sistema combinado de los otros dos que requiere considerar dos o más secuencias transversales que se continúan en el tiempo según un diseño longitudinal.

Según Schaie y Willis, 1991, 249; Baltes, Lindenberger y Staudinger, 1988, 1051, existen dos tipos de diseños secuenciales:

- *Secuencial longitudinal*: Consiste en el seguimiento paralelo de varias muestras a lo largo de diversos puntos de medida.
- *Secuencial transversal*: Se trata de medir muestras de diversas edades en diferentes puntos temporales.

Ambas propuestas han tratado de asegurar los objetivos científicos de la Psicología Evolutiva, superando las dificultades metodológicas, proporcionando modelos de selección y análisis de datos que sirvan para describir el cambio evolutivo, y para explicarlos en función de los distintos factores en juego.

En nuestro caso, únicamente observamos las posibles diferencias con la edad de los sujetos y, por tanto, optamos por un diseño transversal.

Como es conocido, se entiende por técnicas de recogida de datos aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar las observaciones o facilitar el tratamiento experimental. En la investigación educativa, entre otros, se consideran, cuestionarios, tests, observaciones directas,... Estas técnicas ayudan a elaborar un plan detallado de procedimientos que nos lleven a reunir datos con un propósito específico. Esos procedimientos nos permitirán acceder de forma científica al pensamiento de los alumnos en esta área del currículo y sobre su rendimiento escolar. Como quedará reflejado en el apartado de materiales, en el presente trabajo utilizaremos tanto cuestionarios, como tests y pruebas de rendimiento.

La medición tiene una importancia primordial en la investigación experimental y en la ciencia en general. Medir consiste en asignar números a objetos o hechos de acuerdo con unas reglas (Stevens, 1951). La medición en educación es difícil. Recordamos el dicho que anuncio Thorndike en 1914: *Si una cosa existe, existe en alguna cantidad; si existe en alguna cantidad. Puede medirse.*

Las variables consideradas para su medición en el trabajo abarcan tres rangos: *destrezas o capacidades matemáticas básicas* (cálculo numérico, visión espacial, razonamiento deductivo e inductivo), *dominio afectivo matemático* (atribuciones causales sobre el éxito o el fracaso, autoconcepto matemático para las matemáticas, gusto o simpatía hacia las matemáticas, creencias respecto de las matemáticas, actitudes hacia las matemáticas referidas a la valoración y aprecio de esta disciplina y sus dificultades en el aprendizaje en comparación con las otras materias curriculares, creencias sobre la influencia del entorno familiar y creencias sobre la personalidad e influencia de los profesores de matemáticas) y *conocimiento matemático curricular.*

Se procedió a la aplicación de las herramientas de evaluación siguiendo los siguientes pasos:

- Gestión del trabajo de campo.

- Aplicación en el aula (en tres momentos diferenciados los test de aptitudes mentales primarias (AMPE), la prueba de conocimientos y el cuestionario actitudinal).
- Identificación de los datos para su tratamiento informático con el paquete SPSS 15.0.

En el establecimiento de los perfiles matemáticos y en el diseño de los subgrupos de aproximación matemática se siguió el siguiente proceso:

Para cada sujeto, consideramos sus perfiles cognitivo y afectivo-emocional con objeto de, posteriormente, cruzarlos y obtener los perfiles generales. En cada caso, dispondremos de un valor numérico para estudiante que nos permitirá ordenar esos valores de mayor a menor.

El valor numérico correspondiente al perfil cognitivo se obtendrá realizando la media aritmética entre el valor promedio obtenido en las pruebas de destrezas básicas (una vez homogeneizadas las escalas en el intervalo 0-10) y la calificación de la prueba de conocimientos.

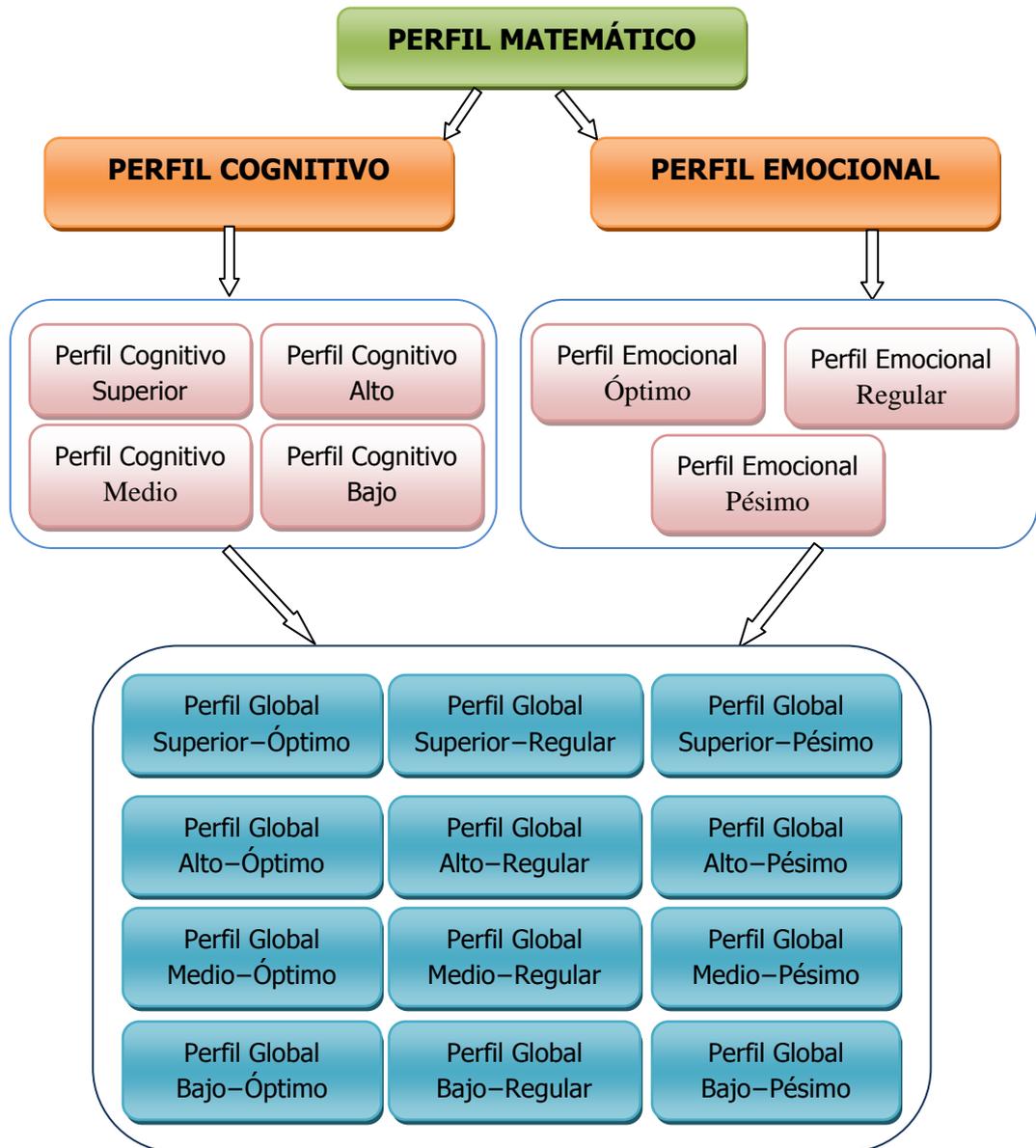
Por otra parte, elegimos como variables más representativas en el dominio afectivo-emocional: el agrado hacia las matemáticas, el autoconcepto matemático, la percepción de facilidad o dificultad de las matemáticas y la percepción de utilidad. Así, cada alumno presentará en positivo 4, 3, 2,1 o 0 de esos atributos emocionales.

Queremos dejar claro que en la determinación de subgrupos debe primar la proximidad entre los valores mayor y menor de cada conjunto concreto y, por tanto, el número de esos subgrupos dependerá de los resultados. Es decir, hablamos de modelo “ad hoc”.

En nuestro caso, consideramos como perfil cognitivo superior (PCS) a los alumnos con valores mayores o iguales que 8, perfil cognitivo alto (PCA) con valores mayores o iguales que 6 y menores que 8, perfil cognitivo medio (PCM) con valores mayores o iguales que 4 y menores que 6 y perfil cognitivo bajo (PCB) con valores menores que 4. Convenimos en establecer los niveles o perfiles emocionales: perfil emocional óptimo

(PEO) (aquellos estudiantes con los 4 atributos positivos); perfil emocional regular (PER) (con 3 o 2) y perfil emocional pésimo (PEP) (con 1 o 0 atributos).

Figura 3.1. Perfiles Matemáticos del Alumnado.



Finalmente, cruzando los perfiles cognitivos con los emocionales obtenemos los 12 subgrupos de aproximación o perfiles globales. A las abreviaturas de los perfiles cognitivos se les ha añadido una de las siguientes letras: O para los perfiles emocionales óptimos, R a los regulares

y P a los pésimos. Así se obtienen los doce perfiles globales siguientes: (PGSO), (PGSR), (PGSP), (PGAO), (PGAR), (PGAP), (PGMO), (PGMR), (PGMP), (PGBO), (PGBR), (PGBP).

La realidad de cada situación nos determinará la constitución de cada uno de esos perfiles, su importancia o la posible inexistencia de alguno de ellos. Estos perfiles aparecen presentados en la figura 1.

III.3. Materiales

La gran dificultad para determinar las modificaciones producidas en un período de tiempo relativamente amplio es disponer de los mismos instrumentos de medida para realizar comparaciones válidas de un “antes” y un “después”. Así pues, la constatación previa de fiabilidad de los materiales que seleccionamos y la reiteración en su aplicación en los sucesivos períodos temporales certificarán los resultados encontrados. En nuestro caso, para cumplir estos dos preceptos, hemos optado por tomar fielmente los materiales utilizados por Hidalgo, Maroto y Palacios (1999, 2004), todos ellos estandarizados y validados.

Como ya se ha comentado, se trata de tres tipos de materiales: cuestionario afectivo-emocional matemático, tests factoriales y prueba objetiva de conocimientos matemáticos curriculares. Pasamos a su descripción detallada.

III.3.1. Cuestionario del dominio afectivo matemático

Es conocido que para medir aspectos concretos de la dimensión afectiva existen dos formas bien diferenciadas: escalas estandarizadas, contrastadas y fiabilizadas, y cuestionarios abiertos con pretensión de recabar informaciones individualizadas. La primera fórmula aporta un valor cuantitativo al asignar a cada alumno un número que, en función de la escala, le posiciona en comparación con el resto del colectivo. La segunda opción incorpora una mayor flexibilidad y la posibilidad de interpretación que se puede dar a las distintas preguntas, pero a costa de una pérdida en la precisión de la medida. Se optó por un cuestionario abierto de contenido

más amplio que las escalas de actitudes al uso, con el objeto de obtener una mayor información de las variables determinantes del gusto o rechazo hacia las Matemáticas, en concreto, y de la dimensión afectiva, en general. Su estructura está formada por siete ejes fundamentales que han guiado la elaboración de los 31 ítems que componen el cuestionario: atribuciones causales sobre el éxito o el fracaso, autoconcepto matemático para las Matemáticas, gusto o simpatía hacia las Matemáticas, creencias respecto de las Matemáticas, actitudes hacia las Matemáticas referidas a la valoración y aprecio de esta disciplina, y sus dificultades en el aprendizaje en comparación con las otras materias curriculares, creencias sobre la influencia del entorno familiar y creencias sobre la personalidad e influencia de los profesores de Matemáticas. (El cuestionario completo figura en el correspondiente ANEXO II).

Todos los cuestionarios fueron depurados a partir de modelos iniciales. En su construcción, se siguió este procedimiento: En una primera fase, se recopilaron un conjunto amplio de preguntas a partir de la consulta y análisis de un buen número de trabajos y propuestas, como las realizadas por Aiken (1974), Fennema & Sherman (1976), Robitaille (1981), Johnson (1981), Brown & McEntire (1984), Corbalán, Garín y López (1984), Turégano (1985), Gómez Chacón (1998), Chamoso & otros (2000), McGinnis, Kramer, Shama, & Graeber (2002) & McGinnis, Kramer, Shama, Graeber, Parker, & Watanabe (2002).

Todos estos borradores fueron evaluados por expertos en Didáctica de la Matemática. Con los datos de estas evaluaciones, fueron seleccionadas las preguntas más pertinentes por su relevancia (los ítems deberían estar claramente relacionados con el objeto de estudio) y claridad (fácilmente comprensibles, con afirmaciones simples). Con estos primeros borradores de pruebas se realizaron los primeros pre-test con una pequeña muestra de alumnado, para asegurar su comprensión. Como se puede constatar en Hidalgo, Maroto y Palacios (2004), su fiabilidad permitió desarrollar un modelo de regresión logística del gusto o rechazo hacia las matemáticas respecto de las otras variables de tipo afectivo que fueron consideradas en el

cuestionario, y que permitieron obtener excelentes valores de predicción.

III.3.2. Destrezas o capacidades matemáticas.

Las primeras contribuciones al estudio de la inteligencia (Galton, 1883; Binet, 1890; Terman, 1921), se centraron en el estudio de las diferencias individuales en términos de capacidades o aptitudes. Galton (1883) elaboró una teoría de las habilidades humanas en la que defendía la existencia de una habilidad mental general, dado que la información que nos llega la recibimos a través de los sentidos; también postuló que la habilidad mental general dependía de la precisión, exactitud y velocidad con la que respondemos los estímulos del entorno. Binet (1890) propuso un método donde la inteligencia se medía sobre la base de tareas que exigían comprensión, capacidad aritmética, dominio del vocabulario, etc. Este autor diseñó el *test de predicción del rendimiento escolar*, en colaboración con Théodore Simón, y fue la base para el desarrollo de los sucesivos test de inteligencia que fueron introducidos y utilizados en Estados Unidos por Catell y otros. Terman (1921) fue el desarrollador de la escala de inteligencia Stanford-Binet, creador del coeficiente de inteligencia CI que consistía en calcular el producto por 100 el cociente entre el cuantificador de la edad mental y la edad cronológica. Quizá, los test y las pruebas objetivas son los instrumentos de medición que permiten una máxima precisión en el dato obtenido y, posiblemente, sean las técnicas más utilizadas en la investigación educativa.

Por su parte, Spearman (1923) fue el primer investigador en aplicar técnicas de análisis factorial para investigar la estructura de la inteligencia y también para identificar las diferencias individuales a través de los test de inteligencia. Con la aplicación del análisis factorial, concluyó que la inteligencia se puede entender en términos de un único factor general (g), que es común en todos los test o ítems, y de un factor específico (s), que son habilidades y capacidades responsables de las diferencias entre las puntuaciones en distintas tareas, que son propios y característicos de cada test o ítem (por ejemplo: razonamiento, habilidad espacial, cálculos aritméticos).

En esta misma línea, Thurstone (1938), aplicando la técnica del análisis factorial múltiple, encontró un número limitado de aptitudes primarias que configuran la inteligencia y varían según la edad. Son factores independientes entre sí y sin ningún factor general. Los resultados obtenidos a partir de muestras relativamente homogéneas de sujetos en nivel mental y edad (niños y adultos), dieron lugar a siete factores independientes o aptitudes mentales primarias: Factor R, Razonamiento; Factor V, Comprensión Verbal; Factor W, Fluidez Verbal; Factor N, Numérico; Factor S, Aptitud Espacial; Factor M, Memoria; Factor P, Rapidez de Percepción. Investigaciones posteriores de Thurstone, utilizando distintas muestras, llegó a la conclusión de que las aptitudes primarias no sólo son múltiples, sino que son complejas e interdependientes, coincidiendo con la jerarquía de factores de Spearman y la escuela inglesa.

En este contexto, se tomó el test factorial de aptitudes mentales primarias AMPE de Secadas (1989), similar al Primary Mental Abilities (PMA), de Thurstone (1938). Específicamente elegimos los factores de cálculo numérico, visión o capacidad espacial y razonamiento. El AMPE es junto al PMA de Thurstone uno de los test más utilizados para medir las aptitudes primarias de los escolares.

La fiabilidad del test la podemos ver en la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Valores de fiabilidad del test AMPE.

Factor	Correlación con PMA	Fiabilidad
V	0,88	0,88
E	0,93	0,93
R	0,66	0,82
N	0,89	0,70
F	0,70	0,94

Sus descripciones concretas por niveles quedan configuradas de la siguiente manera:

La subescala numérica, en cuanto a manejar números y resolver rápidamente y con acierto problemas simplemente cuantitativos, está

compuesta por un conjunto de operaciones sencillas (todas ellas son sumas de cuatro cifras de dos dígitos). La Prueba consta de 40 elementos, el sujeto debe determinar si la suma es correcta o no correcta. Hay un tiempo límite, por lo que se mide la eficacia (se restan los errores) y la rapidez (cuantas más sumas probadas, mejor puntuación). En esta prueba se puede alcanzar una nota máxima de 40 puntos.

La capacidad de cálculo es útil para el éxito escolar en aritmética, estadística, y para toda clase de disciplinas en los que entre como componente principal el cálculo matemático (AMPE).

La subescala E o especial consta de 30 elementos, cada uno de ellos presenta un modelo geométrico plano con seis figuras similares. El sujeto debe determinar cuáles de estas últimas, que están presentadas en diferentes posiciones, coinciden con el modelo, aunque éste haya sufrido algún desplazamiento sobre el mismo plano. En esta prueba, se puede conseguir una nota máxima de 86 puntos (restando aciertos menos errores). La visión espacial es importante en la educación matemática, especialmente en el aprendizaje escolar en geometría, y suele caracterizar habilidades espaciales como: imaginar movimiento, desplazamiento o rotación y manipulación de representaciones visuales de los objetos. Diferentes investigadores han estudiado este campo, y suelen dar diversos nombres “como percepción espacial, “capacidad espacial”, “imaginación espacial” o visualización.

El test de AMPE de aptitudes mentales primarias define la concepción espacial como la capacidad de imaginar y concebir objetos en dos o tres dimensiones. Esta aptitud se exige para actividades de lectura de planos, para conductor, piloto, ingeniería. El factor es útil en aéreas como la geometría, dibujo, aprendizaje de trabajos manuales entre otros.

La enseñanza y aprendizaje de la matemática ha puesto de manifiesto conocer los diferentes tipos de razonamiento para la enseñanza en general. El test de aptitudes mentales primarias (AMPE) define el razonamiento como la capacidad de resolver, prever y planear problemas lógicos. Contribuye a la formación de médicos, maestros, inventores,

educadores, científicos y gestores de empresa. La prueba de razonamiento está compuesta por 40 series de letras con una cierta secuenciación. El sujeto debe determinar la letra siguiente una vez averiguada la secuencia lógica que las vincula, la nota máxima que podría alcanzarse es de 40 puntos.

Adicionalmente, utilizamos un test similar al AMPE para medir la capacidad de razonamiento inductivo. Consta de 27 elementos formados por figuras similares en las que únicamente existe una que difiere y debe ser discriminada. Se puede conseguir una nota máxima de 27 puntos. Todos estos test aparecen en el ANEXO (III).

III.3.3. Prueba de conocimiento matemático curricular

Aunque existen diferentes tipos de evaluación con distintas finalidades y objetivos, suele ser la llamada *evaluación sumativa* la que más se ha utilizado para determinar el nivel de conocimientos adquiridos al final de un periodo educativo.

Por ello, evaluación sumativa y prueba final han sido conceptos utilizados con la misma significación. Lo que se persigue es determinar qué cosas sabe y qué cosas ignora un alumno a partir de un conjunto potencial de conocimientos, destrezas o actitudes que sirven de referente para la evaluación. Tal era el sentido de nuestras ratificaciones o de la selectividad: asegurar que el alumno ha conseguido un mínimo de conocimientos exigibles para un nivel educativo determinado.

Pese a la larga experiencia que se tiene en este tipo de pruebas, no es fácil elaborar instrumentos de medida de conocimientos que sean útiles, fiables y válidos. Falta de claridad en las preguntas, enunciados farragosos, preguntas fuera del rango de conocimientos evaluables, preguntas de “letra pequeña” son algunos de los factores (excesos o defectos) que conviene controlar.

Un buen procedimiento para evitar estos problemas es referir la evaluación a los conocimientos mínimos que establece el curriculum. Con

ello, además se posibilita un marco mínimo común de conocimientos para evaluar.

Basándose en ello, la selección de preguntas se suele hacer por esos contenidos o ejes marcados por el Decreto Curricular: números y operaciones, medida, formas geométricas y organización de la información (criterio elegido en España por el INCE). En este sentido, para medir el nivel cognitivo matemático del escolar, hemos tomado las mismas pruebas de conocimientos curriculares pensados para cada nivel educativo, en este caso para 5º y 6º de Educación Primaria, utilizadas por Hidalgo, Maroto y Palacios en (1999).

La organización de las pruebas, a los efectos de elección de preguntas, se hizo en atención a los cuatro bloques temáticos presentes en el currículo: números y operaciones, medida, formas geométricas y situación en el espacio y organización de la información. Además, se cruzaron con aspectos de tipo metacognitivo para una clasificación final en: *Ejercicios de cálculo directo* (su resolución únicamente requiere la aplicación directa de operaciones aritméticas elementales); *Ejercicios de comprensión lógica* (su resolución requiere un proceso previo de comprensión y de deducción lógica para, finalmente, realizar el cálculo directo sobre los datos deducidos en el proceso de comprensión); *Ejercicios de comprensión reglada* (su resolución requiere la comprensión y el conocimiento de los conceptos y reglas matemáticas marcados en este nivel educativo); *Ejercicios de tipo geométrico* (su resolución requiere únicamente aplicar nociones topológicas y geométricas); *Ejercicios de medida* (su resolución requiere evaluar el conocimiento y manejo de las unidades de medida de longitud, superficie, volumen, capacidad, masa y tiempo).

La idoneidad, fiabilidad y validez de las preguntas quedaron comprobadas. En concreto, mediante su aplicación anterior a una muestra piloto se constató que la prueba estaba formada por preguntas con alto valor discriminante y con una distribución de índices de dificultad adecuada. Tanto en la prueba de 5º como en la de 6º de Educación Primaria, los valores de los índices de fiabilidad alcanzaron valores excelentes. A efectos

de validez, cada pregunta presentó correlación significativa con el total de la prueba.

La distribución de los ejercicios propuestos en esta prueba de conocimientos, se realizó de la siguiente manera:

Prueba de 5° de primaria

La prueba consta de 25 preguntas de dos tipos: cerradas con tres opciones de respuesta y preguntas abiertas de respuesta corta. El tiempo calculado para realizar la prueba es de 45-50 minutos.

El bloque de *cálculo directo* está formado por 8 preguntas (32 % del total de preguntas); el de *comprensión lógica* por 6 (24 % del total); el de *cálculo reglado* está formado por 3 preguntas (12% del total); el de *geometría* 4 preguntas (16% del total); el de *medida* 4 preguntas (16% del total).

Prueba de 6° de primaria

La prueba consta de 27 preguntas de dos tipos: cerradas con tres opciones de respuesta y preguntas de respuesta corta. El tiempo calculado para realizar la prueba es de 45-50 minutos. El bloque de *cálculo directo* está formado por 9 preguntas (33,3% sobre el total de preguntas); el de *comprensión lógica* por 6 (22,2 % del total); el de *cálculo reglado* está formado por 3 preguntas (11,1 % sobre el total); el de *geometría* 4 preguntas (14,8 % del total); el de *medida* por 5 preguntas (18.5% del total).

A Continuación, exponemos un ejemplo de cada uno de los bloques de contenido de las pruebas de conocimiento.

Ejercicio de cálculo directo

Completa con los números adecuados.

$$\begin{array}{r} + \quad 1,936 \\ \quad \square \\ \hline 2,128 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \quad 2,134 \\ \quad \square \\ \hline 1,934 \end{array}$$

Ejercicio de comprensión lógica

Luis tiene 5 billetes de 1.000 pesetas y Juan 4 billetes de 1.000 pesetas y 10 monedas de 100 pesetas:

- a) Luis tiene más dinero que Juan
- b) Juan tiene más dinero que Luis
- c) Luis y Juan tienen el mismo dinero

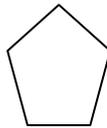
Ejercicio de cálculo reglado

La expresión en sistema romano XXXIV equivale en sistema decimal a:

- a) 28
- b) 34
- c) 36

Ejercicio de geometría

Traza los segmentos adecuados para que el pentágono resulte dividido en tres triángulos.



Ejercicio de medida

Luis mide 1 metro y 42 centímetros y Juan 14 decímetros y 2 centímetros:
¿Quién es más alto?

- a) Luis es más alto que Juan
- b) Juan es más alto que Luis
- c) Luis y Juan tienen la misma altura

La totalidad de las preguntas figuran en el correspondiente ANEXO I.

III.4. Muestra

Como es habitual, entendemos por muestra una porción de algo que da a conocer las cualidades del todo. A este respecto, Bavaresco (2006, 92), refiere que “cuando se hace difícil el estudio de toda la población, es necesario extraer una muestra, la cual no es más que un subconjunto de la población, con la que se va a trabajar”. En esta misma línea, Parra (2003, 16) define la muestra como “una parte (subconjunto) de la población obtenida con el propósito de investigar propiedades que posee la población”. Y por muestreo, la acción de escoger muestras. El objetivo de todo muestreo es asegurar que una parte de ese todo sea lo más representativa posible del

colectivo general (la población) o que satisfaga algunas condiciones preestablecidas en base a las pretensiones del estudio. En nuestro caso, esas condiciones quedan marcadas por la necesidad de conseguir muestras de características similares en los dos focos: España y México, para lograr que las comparaciones se hicieran entre “iguales”. La colaboración de los centros y nuestras propias posibilidades de acceso a ellos, supusieron elementos que condicionaron la muestra.

Así pues, las características de la muestra podrían resumirse:

- La selección de los alumnos se realizó tomando los colegios como elemento de asignación, estratificados en dos categorías: públicos y concertados.
- La selección de los colegios se en el conjunto de los pertenecientes a nuestros entornos de acceso, considerando una amplia muestra a disposición de las provincias castellanas de Segovia y Valladolid, en el caso español). En el caso mexicano se hizo lo propio en Mérida (Yucatán). Para abreviar nos referiremos siempre como muestra española y muestra mexicana.
- No se establece otra estratificación mediante variables socioeconómicas (edad, sexo, clase social,...), al considerar que de manera natural estarán representadas en los centros elegidos.
- Las muestras española y mexicana son de naturaleza análoga en todas sus variables, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo.
- La aplicación de los materiales se hizo en el mismo momento del curso, a su finalización, para asegurar períodos de formación semejantes.

En este contexto, detallamos la descripción de las muestras:

III.4.1. Descripción de la muestra española

La muestra española quedó constituida por 670 alumnos de siete colegios públicos y privados concertados pertenecientes al contexto urbano

de Segovia capital y Valladolid, con escolares de 5º y 6º de Educación Primaria. Sus edades son las que corresponden a estos cursos de educación primaria; es decir, 10, 11,12 y13 años del curso académico 2010-2011.

Las tablas siguientes muestran el número de alumnos correspondientes a cada uno de los cursos estudiados y la titularidad del centro (público/ privado concertado).

Tabla 3.2. Distribución de alumnos por curso.

Curso	n	%
5º	322	48
6º	348	52
Total	670	100

Como hemos comentado en el apartado anterior, en esta investigación los datos se recogieron a finales del curso escolar 2010-2011. Observamos que la diferencia de porcentaje entre los cursos es relativamente pequeña.

Tabla 4.3. Distribución de alumnos por titularidad del centro.

Tipo de centro	n	%
Público	342	51
Privado/Concertado	328	49
Total	670	100

Tabla 3.4. Distribución de alumnos por edades.

Edad	n	%
10	230	34,3
11	288	43,0
12	147	22,0
13	5	0,7
Total	670	100,0

Tabla 3.5. Distribución de alumnos por sexo.

Sexo	n	%
Hombre	315	47,0
Mujer	355	53,0
Total	670	100,0

III.4.2. Descripción de la muestra mexicana

El trabajo de investigación fue realizado en la ciudad de Mérida, México, con alumnos de Educación Primaria. La muestra está constituida por 785 alumnos de 6 colegios públicos y privados concertados pertenecientes al contexto urbano, con escolares de 5° y 6° de primaria. Sus edades son las correspondientes a estos cursos; es decir, 10, 11, 12 y 13 años. En esta muestra también hicieron los test dos alumnos de 14 años, pero no fueron considerados.

Las pruebas fueron aplicadas durante el último trimestre del ciclo escolar 2010-2011. La muestra quedó representada por: curso, titularidad del centro (público/ privado concertado), edad y sexo.

Tabla 3.6. Distribución de alumnos por curso.

Curso	N	%
5°	406	51,7
6°	379	48,3
Total	785	100,0

Tabla 3.7. Distribución de alumnos por titularidad del centro.

Tipo de centro	N	%
Público	452	57,6
Privado/Concertado	333	42,4
Total	785	100,0

Tabla 3.8. Distribución de alumnos por edades.

Edad	n	%
10	80	10,2
11	381	48,5
12	278	35,4
13	44	5,6
14	2	0,3
Total	785	100

Tabla 3.9. Distribución de alumnos por sexo.

Sexo	n	%
Hombre	395	50,3
Mujer	390	49,7
Total	785	100,0

III.5. Aplicación de los instrumentos de evaluación

Como ya hemos comentado, se aplicaron los mismos instrumentos de evaluación para ambas muestras en un mismo momento del curso, a su finalización. Se siguieron los siguientes pasos:

1. *Gestionar el trabajo de campo:* Toma de contacto con la dirección de los centros y el profesor tutor de cada grupo para solicitar el permiso correspondiente, así como fijar el momento, día y hora, más adecuado para la aplicación de los mismos. Preparar las fotocopias y el material necesario para ello.

2. *Aplicación en el aula:* El profesor presenta al encuestador al grupo de alumnos, solicitando su colaboración para una investigación cuyo objetivo era conocer las habilidades y opiniones acerca de las condiciones en las que se están impartiendo las Matemáticas y mejorar así su rendimiento.

Luego, el encuestador explicaba dos o tres ejemplos parciales de cada una de las pruebas para que el estudiante pudiera realizarlas sin problemas. El tiempo establecido para las pruebas de aptitudes eran de 5 y 6 minutos, el cuestionario actitudinal de 10 minutos y las pruebas de conocimiento de 45 a 50 minutos. Los estudiantes participaron activa y ordenadamente.

3. *Recogida de los materiales.* Se colocaba una identificación para su posterior introducción informática, que explicaremos en el apartado siguiente.

III.6. Análisis de Datos

Méndez (2007) expone que el análisis de los resultados como proceso implica el manejo de los datos que se han obtenido, reflejándolos en cuadros y gráficos. Una vez dispuestos así, se inicia su análisis cumpliendo las bases teóricas, cumpliendo así los objetivos propuestos.

Asimismo, Hernández et al. (2006, 49) describen el análisis de datos como “un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías”. Por otra parte, Bavaresco (2006) señala que es en esta etapa cuando los cuadros elaborados deberán ser interpretados para obtener los resultados, donde converge el sentido crítico objetivo–subjetivo que le imprimirá el investigador a esos números recogidos en las tablas.

El objetivo de este apartado es la organización de los datos, así como la manipulación de los mismos, y la aplicación de técnicas estadísticas elegidas para la extracción y visualización de los resultados en esta investigación. Como hemos comentado, todos los datos tienen su origen en la respuesta a los cuestionarios, algunos de las cuales pudieron realizarse rápidamente por alguien que no prestó la atención suficiente ni con el interés que debiera. Además, en el proceso de tabulación, se suelen cometer algunos errores de transcripción. Por todo ello, se hace necesario, antes de pasar propiamente a una fase de análisis, localizar errores, anular los valores inválidos y detectar los sujetos con valores fuera de los rangos razonables. En definitiva, depurar los datos para eliminar errores.

Para ello, nos serviremos de técnicas de análisis de exploración de datos con todas las variables incluidas en la matriz, estudiando la forma de cada distribución y el ajuste de cada una de estas variables a determinadas condiciones tales como normalidad o igualdad de varianzas necesarias para poder realizar análisis posteriores. Con ello, podremos comprobar las condiciones de aplicación de las pruebas de hipótesis y proponer posibles transformaciones de datos. Además, nos aseguramos que, gracias a estas transformaciones, las variables se distribuyen de acuerdo a determinados supuestos. En definitiva, las técnicas exploratorias nos aseguran la correcta

elección de técnicas estadísticas posteriores, generalmente multivalentes, y con la idea de testar hipótesis sugerentes para la investigación.

El procedimiento seguido requiere del empleo de una metodología de análisis descriptivo, análisis correlacional y en algunos casos del análisis de la varianza.

El análisis de datos incluye un análisis descriptivo sobre las puntuaciones totales de cada escala, como son las medias y desviaciones estándar y el porcentaje, con el objeto de diseñar el perfil matemático del alumno.

Además, se realiza un análisis de correlación, con el fin de conocer la relación que existe entre dos o más variables. Considerando que los valores cercanos al cero denotaron una relación débil, mientras que los que se aproximaron a + 1 ó a -1 indicaron una relación más fuerte. De acuerdo con los niveles de medición que se manejaron en los instrumentos se utilizó la prueba estadística correlación *r de Pearson*. Asimismo, se tuvieron en consideración aquellos valores correlacionales que mostraron un nivel de significancia no mayor que 0.05.

Finalmente, se incluyen análisis de la varianza (ANOVA) de un factor con el fin de comparar varios grupos en una variable cuantitativa. Esta prueba es una generalización del contraste de igualdad de medias para dos muestras independientes.

Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico SPSS 15.0, que es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y empresas de investigación de mercado para el tratamiento de datos y análisis estadístico. Es muy popular debido a la capacidad de trabajar con bases de datos de gran tamaño. El proceso se inicia con la codificación del cuestionario y, posteriormente, su introducción al editor de datos.

CAPÍTULO IV:ANÁLISIS DE DATOS



Es el informe del análisis e interpretación de datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE DATOS

En este capítulo se presenta el análisis de los datos relacionados con el desarrollo de la investigación. La estructura de los resultados se presenta en cuatro apartados y, en cada uno de ellos, se describe el análisis que corresponde a los resultados obtenidos en España y México. En primer lugar, se exponen los resultados particularizados de las pruebas de conocimiento matemático, destrezas o capacidades matemáticas y dominio afectivo matemático, de las dos muestras analizadas. En una segunda parte, realizamos un análisis comparativo y evolutivo del conocimiento matemático, de las destrezas o capacidades matemáticas y el dominio afectivo matemático, observando las diferencias que existen entre los estudiantes en los distintos niveles evaluados.

En otro apartado, realizamos un análisis más detallado por grupos de sujetos, se realiza una correlación entre ciertas destrezas o capacidades matemáticas, actitudes hacia las matemáticas y nuestra prueba de conocimientos.

Finalmente, analizamos los perfiles matemáticos de los estudiantes de ambos países.

IV. 1. Análisis de las pruebas de conocimiento

Se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de conocimiento de la muestra española y de la muestra mexicana, distribuidos por niveles

educativos, luego se expone un análisis comparativo y evolutivo del conocimiento matemático. La escala de para medir los promedios de las puntuaciones de los alumnos es decimal, comienza en 0 termina en 10 puntos. Exponemos la media general por curso, tipo de centro, por colegios y bloques de contenidos: cálculo directo, cálculo reglado, comprensión lógica, geometría y medida.

IV.1.1. Análisis de la muestra española

Tabla 4.1.1. Media general de la prueba de conocimiento.

España	5º	6º
Media	6,80	6,41

Como podemos observar en esta prueba, los escolares españoles obtienen un rendimiento favorable en la asignatura de matemáticas con una calificación cercana al notable en 5º curso, pero baja entre un 5 y un 6 % en 6º curso. Por tanto, se puede afirmare que al avanzar de nivel educativo, se aprecia una disminución del conocimiento matemático de los estudiantes.

Tabla 4.1.2. Media de la prueba de conocimiento por titularidad del centro.

España	5º curso		6º curso	
	Público	Concertado	Público	Concertado
Media	6,82	6,79	5,95	6,98
Desv. Típ.	1,69	1,51	1,80	1,51

Los estudiantes de 5º curso de los colegios públicos y concertados obtienen calificaciones cercanas al notable. En 6º curso, los estudiantes de ambos tipos de centro consiguen aprobar la asignatura de matemáticas, los colegios públicos con calificación suficiente y los concertados con calificación cercana al notable.

En general, los colegios concertados obtienen puntuaciones similares a las obtenidas en los colegios públicos en 5º curso, pero en 6º son mucho más altas en los colegios privados que en los públicos. Los valores de las desviaciones típicas indican que las medias de los colegios privados son más

homogéneas que las de los colegios públicos. La diferencia de porcentajes entre los colegios públicos y concertados oscila entre el un 2 y un 9 %.

Tabla 4.1.3. Media de la prueba de conocimiento por colegios.

Colegios España	5º curso			6º curso		
	Media	Desv. Típ.	N	Media	Desv. Típ.	N
A1	5,23	1,83	36	4,89	1,86	40
A2	7,03	1,47	61	6,22	1,69	54
A3	7,15	1,57	65	6,50	1,74	52
A4	5,92	1,72	65	6,59	1,51	51
A5	7,29	1,10	95	7,18	1,47	88
A6				5,94	1,58	42
A7				5,31	1,70	21
Total	6,80	1,60	322	6,41	1,74	348

En las calificaciones de la prueba de conocimientos, distribuidos por colegios, encontramos que todos los colegios de 5º curso aprueban la asignatura de matemáticas con calificaciones suficientes y notables. En 6º curso, los estudiantes aprueban esta materia seis de los siete colegios encuestados y obtienen calificaciones suficientes y notables.

Sólo el colegio A1 obtiene una calificación de suspenso. Curiosamente, las calificaciones mayores y menores de 5º y 6º se alcanzan en los mismos colegios. Las diferencias entre colegios son de 2 puntos sobre 10 en las calificaciones de los estudiantes según su procedencia. Las medias de los colegios de 5º curso son más homogéneas que los colegios de 6º, excepto en el colegio A1, donde los más homogéneos son los alumnos de 6º.

Tabla 4.1.4. Media de la prueba de conocimiento por bloques de contenido.

España	5º curso	6º curso
Comprensión Lógica	8,04	7,76
Cálculo Directo	7,37	6,45
Geometría	6,36	4,11
Cálculo Reglado	6,20	6,14
Medida	4,70	6,72

Observamos grandes diferencias en las secuencias por bloques de contenido en las dos muestras: en 5º curso la calificación más alta es de notable en el bloque de comprensión lógica y la más baja en medida. En 6º

la calificación más alta es en comprensión lógica y la más baja en geometría. Las calificaciones en los dos grupos son parecidas con notas de suficientes y notables, excepto en los bloques de medida en 5° y geometría en 6° que obtuvieron calificaciones suspensas.

Las diferencias entre las calificaciones que se han obtenido por bloques de contenido oscilan entre 3 y 4 puntos sobre 10. La mayoría de las puntuaciones que se produjeron en los bloques han disminuido hasta en 2 puntos al pasar de 5° a 6°, a excepción del bloque de medida que ha mejorado en 2 puntos.

IV.1.1.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados, podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- El nivel medio en la prueba de conocimiento de los estudiantes españoles de 5° y 6° es bueno, con calificaciones cercanas al notable. No se aprecia diferencia significativa entre los dos grupos.
- Con respecto al tipo de centro público/privado concertado, las calificaciones son similares en 5°. Sin embargo, en 6° curso se aprecia una ligera ventaja de los colegios concertados.
- En relación a los resultados por colegios, encontramos calificaciones notables y suficientes en los dos grupos. Los colegios A1 y A5, son los que obtienen las notas más bajas y las más altas en las dos muestras.
- En el paso de 5° a 6°, se aprecia una disminución de las puntuaciones obtenidas en casi todos los bloques de contenidos (comprensión lógica, cálculo reglado, cálculo directo y geometría) y, solamente en el bloque de medida se aprecia un incremento ligeramente superior a dos puntos.

IV.1.2. Análisis de la muestra mexicana

La escala de calificaciones en educación primaria en México es la que se muestra en la tabla 4.1.5.:

Tabla 4.1.5. Calificaciones en México.

Reprobado (Insuficiente)	Suficiente	Satisfactorio	Excelente
<6	6 o 7	8 o 9	10

Tabla 4.1.6. Media general de la prueba de conocimiento.

México	5º curso	6º curso
Media	4,71	4,70

En México, la calificación mínima para aprobar (nota suficiente) en Educación Primaria es a partir de 6 puntos sobre 10, por tanto, los estudiantes mexicanos no obtienen un promedio con el que aprueben la asignatura de matemáticas. El rendimiento académico de estos estudiantes en matemáticas es deficiente. En este trabajo no se muestran otros resultados, pero hay publicaciones: La Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) es un examen que se pretende realizar cada año en México por la Secretaría de Educación Pública (SEP) a todas las escuelas públicas y privadas de nivel básico; para conocer el nivel de desempeño en las materias de español y matemáticas y los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE) instrumento desarrollado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) destinado a evaluar al sistema educativo nacional con el objeto de conocer el nivel de desempeño de los estudiantes mexicanos. Estas pruebas muestran que las puntuaciones de los alumnos encuestados son bastante más bajas.

Tabla 4.1.7. Media de la prueba de conocimiento por titularidad del centro.

México	5º curso		6º curso	
	Público	Concertado	Público	Concertado
Media	4,35	5,15	4,49	5,00
Desv. Típ.	1,53	1,57	1,51	1,50

En las puntuaciones de las pruebas de conocimiento por titularidad del centro encontramos que los colegios concertados obtienen mejores notas que los colegios públicos, esto a pesar de conseguir calificaciones insuficientes. La diferencia entre las medias en los dos cursos es menor que 1 punto.

Las desviaciones típicas no son muy altas y, por tanto, parece que las medias, tanto de los colegios concertados como de los públicos representan bien a la población, y se puede apreciar en la tabla que en ambos casos, en el paso de 5º a 6º se produce un ligero descenso.

Tabla 4.1.8. Media de la prueba de conocimiento por colegios.

Colegios México	5º curso			6º curso		
	Media	Desv. Típ.	N	Media	Desv. Típ.	N
A1	4,66	1,57	95	4,39	1,62	101
A2	4,92	1,42	53	5,05	1,30	39
A3	6,26	1,62	40	5,40	1,37	40
A4	4,75	1,40	80	4,72	1,49	71
A5	4,70	1,41	53	5,09	1,46	61
A6	3,53	1,26	59	3,97	1,03	50
Total	4,71	1,60	380	4,70	1,50	362

En los resultados distribuidos por colegios, encontramos que solamente los estudiantes de 5º el colegio A3 superan la calificación mínima de suficiente o aprobado, el resto de los colegios no lo consiguen. En 6º curso, todos los colegios suspenden esta prueba. Es peculiar, en los dos grupos las calificaciones mayores y menores se encuentran en los mismos colegios. La diferencia de puntos entre colegios es de 1 a 2 puntos sobre 10 en las calificaciones de los estudiantes según su procedencia.

Tabla 4.1.9. Media de la prueba de conocimiento por bloques de contenido.

México	5º curso	6º curso
Comprensión Lógica	6,45	6,51
Geometría	5,94	5,34
Cálculo Reglado	5,08	4,77
Medida	4,06	3,56
Cálculo Directo	3,07	3,83

Los estudiantes de 5º curso obtienen una calificación suficiente en el bloque de comprensión lógica y suspenden el resto de los bloques. Los estudiantes de 6º curso aprueban únicamente el bloque de comprensión lógica con una calificación cercana a satisfactorio y suspenden el resto de los bloques de contenido. Observamos una secuencia similar en los bloques

de contenido en los dos grupos, la calificación más alta en los dos cursos es en el bloque de comprensión lógica, y la calificación más baja es en cálculo directo en 5° curso, y en la medida en 6° curso. Existen dos bloques donde los estudiantes han mejorado el 9,3 y el 24,7%, estos bloques son comprensión lógica y cálculo directo, respectivamente; finalmente, en los otros tres bloques han disminuido de 5° a 6° curso en porcentajes parecidos.

IV.1.2.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados podemos destacar las siguientes interpretaciones que surgen de forma directa de los datos aportados por los cuestionarios:

- En la prueba de conocimiento que realizaron los estudiantes mexicanos de 5° y 6° curso, éstos obtienen un nivel de rendimiento deficiente. No se aprecian diferencias entre ambos grupos de forma directa.
- En relación a los resultados por tipo de centro público/privado concertado, se observa una pequeña ventaja de un punto de los centros concertados.
- Los colegios A1 y A6 en los dos grupos son los que obtienen las calificaciones más bajas y más altas. La diferencia de notas entre colegios es pequeña.
- En el paso de 5° a 6° curso, los resultados de los bloques de contenido son bajos. En ambos grupos, el bloque de comprensión lógica es el único que obtiene una calificación de suficiente, los restantes obtienen calificaciones insuficientes.

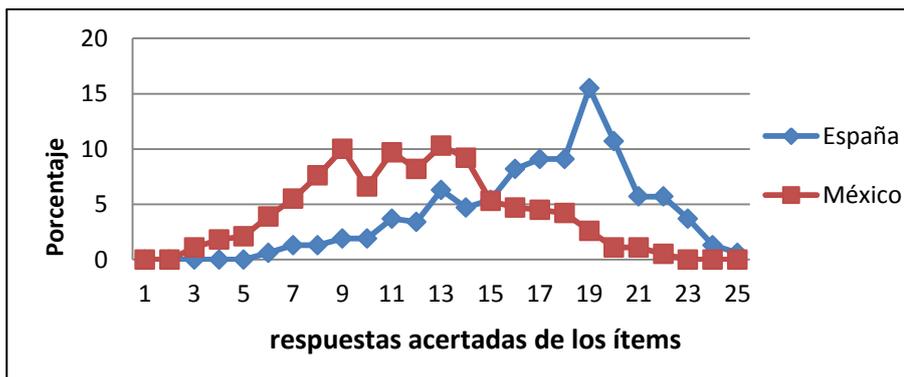
IV.1.3. Análisis conjunto de las muestras española y mexicana

IV.1.3.1 Resultados de 5° de primaria

Los resultados de la prueba de conocimientos medidos por el número de aciertos sin aplicar ningún factor corrector para 5° curso de primaria quedan reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 4.1.10. Porcentajes de respuestas acertadas correctamente en la prueba de Conocimiento en (5°) de Educación Primaria.

España			México		
Ítem	Frecuencia	Porcentaje	Ítem	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	4	1,1
4	0	0	4	7	1,8
5	0	0	5	8	2,1
6	2	0,6	6	15	3,9
7	4	1,3	7	21	5,5
8	4	1,3	8	29	7,6
9	6	1,9	9	38	10,0
10	6	1,9	10	25	6,6
11	12	3,7	11	37	9,7
12	11	3,4	12	31	8,2
13	20	6,3	13	39	10,3
14	15	4,7	14	35	9,2
15	17	5,4	15	20	5,3
16	26	8,2	16	18	4,7
17	28	9,1	17	17	4,5
18	28	9,1	18	16	4,2
19	49	15,5	19	10	2,6
20	34	10,7	20	4	1,1
21	18	5,7	21	4	1,1
22	18	5,7	22	2	0,5
23	12	3,7	23	0	0
24	4	1,3	24	0	0
25	2	0,6	25	0	0
Total	316	100,0	Total	380	100,0



Gráfica 4.1.1. Respuestas acertadas de los ítems en (5°). EP.

Si consideramos como aprobado el acertar al menos la mitad de las preguntas de la prueba de conocimientos, la muestra española lo conseguiría con él 86% y la muestra mexicana con el 44%. Como indican los datos, existe una diferencia considerable en el porcentaje de respuestas acertadas

entre las dos muestras, que llega a ser del 42%. Los alumnos mexicanos no obtienen la mitad de este porcentaje y, por tanto, no aprobarían la asignatura de matemáticas. Además, observamos que la mayoría de alumnos de la muestra española se encuentran entre 15 y 20 puntos y en la muestra mexicana entre 7 y 17 puntos. La puntuación máxima, 25 puntos, solo se alcanza en la muestra española, pero en la mexicana tampoco hay alumnos que hayan alcanzado 24 y 24 puntos, mientras que se la muestra española alcanza estas puntuaciones un 5% del alumnado. Se podría decir, que el nivel de conocimiento matemático de los estudiantes españoles es aceptable, mientras que en los estudiantes mexicanos este nivel de conocimientos es inferior y un poco deficiente.

Tabla 4.1.11. Diferencias de medias de ambos países de la prueba de conocimiento en (5°). EP.

País	N	Media	Desv. Típ.
España	316	17,00	3,98
México	380	11,79	4,00
Total	696	13,63	4,71

Análisis de la varianza (ANOVA).

		Suma de cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	Sig.
Prueba de Conocimientos*País	Inter- grupos	3656,23	1	3656,23	229,244	0
	Intra- grupos	9346,15	694	15,949		
	Total	13002,4	695			

Para que las muestras sean homogéneas los datos asociados a los alumnos españoles y mexicanos se consideran en %, ya que las muestras consideradas en ambas partes tienen cuantías diferentes de alumnos. En España cumplieron los test 322 alumnos de 5° y 348 de 6°, mientras que en México respondieron 406 alumnos de 5° y 379 alumnos de 6° curso.

En el análisis de la varianza el estadístico F es el cociente entre dos estimadores diferentes de la varianza poblacional y los grados de libertad

(gl) asociados a cada suma de cuadrados y el valor de significación (sig.). El valor de significación asociado al estadístico F es menor que 0,05. Por tanto, aceptamos que hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los dos países. En la tabla 4.1.10 se aprecian estas diferencias en los rendimientos de las dos muestras analizadas, y se observa que en todos los ítems que tienes más de 15 respuestas acertadas, los porcentajes de aciertos de la muestra española son mayores que en las correspondientes de los alumnos mexicanos.

Los valores de la desviación típica son parecidos y, como ambas muestras son relativamente pequeñas, se puede afirmar que las medias representan bien a los valores en las respectivas distribuciones y, en consecuencia, las deficiencias formativas son mayores en los estudiantes mexicanos.

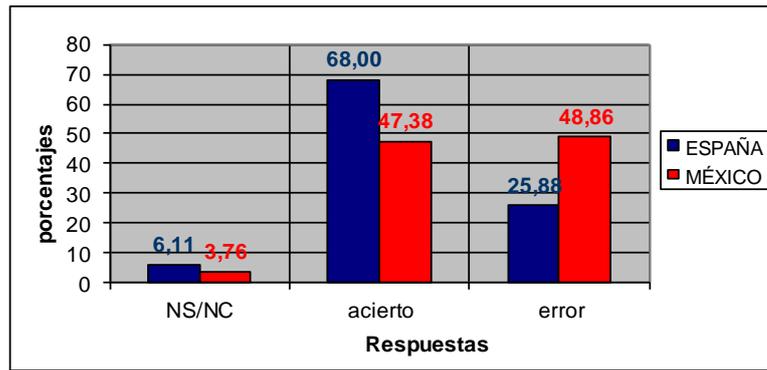
En la tabla 4.1.12 mostramos los resultados obtenidos por el total de la muestra en cada una de las preguntas de la prueba de conocimientos.

Tabla 4.1.12. Porcentajes de aciertos, errores y de respuestas en blanco en cada uno de estos ítems (5°).

	Pregunta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
ESPAÑA	Acierto	94,2	42,3	93,8	60,1	63,5	53,8	69,2	67,3	76,9	46,6	88,9	49,5
	Error	4,8	48,1	4,8	32,7	31,7	38,0	29,3	27,9	15,4	51,4	9,1	44,7
	NS/NC	1,0	9,6	1,4	7,2	4,8	8,2	1,4	4,8	7,7	1,9	1,9	5,8
MEXICO	Acierto	81,4	39,8	86,2	37,9	39,8	30,8	51,5	12,7	17,2	28,6	79,6	31,0
	Error	18,6	58,9	13,8	59,7	54,9	59,9	47,7	79,8	71,9	70,0	19,9	66,6
	NS/NC	0,0	1,3	0,0	2,4	5,3	9,3	0,8	7,4	10,9	1,3	0,5	2,4

Pregunta	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
Acierto	80,8	84,1	91,8	92,3	70,7	64,9	31,7	50,5	32,2	90,9	40,9	83,7	79,3
Error	17,8	13,9	4,3	3,8	26,4	34,6	57,7	43,8	14,4	8,7	56,3	11,5	15,9
NS/NC	1,4	1,9	3,8	3,8	2,9	0,5	10,6	5,8	53,4	0,5	2,9	4,8	4,8
Acierto	17,8	19,9	69,8	71,1	55,4	40,8	33,7	41,6	50,7	93,4	46,2	61,5	46,2
Error	76,7	73,7	24,7	22,5	41,4	58,9	65,0	55,4	42,2	5,3	51,5	34,0	48,5
NS/NC	5,6	6,4	5,6	6,4	3,2	0,3	1,3	2,9	7,2	1,3	2,4	4,5	5,3

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.



Gráfica 4.1.2. Porcentaje de aciertos, errores y respuesta en blanco (5°).

El porcentaje de respuestas acertadas en los estudiantes españoles es bueno, un 68%, en comparación con los estudiantes mexicanos, que alcanzan el 47%. La diferencia es del 20%, que no es pequeña. En la muestra de México, el porcentaje de errores es mayor que el de respuestas acertadas y, en España, estos errores son menores.

Considerando que los índices de dificultad (ID) son los cocientes entre el número de respuestas fallidas y el número de respuestas totales. La tabla 4.1.13 muestra los índices de dificultad asociados a cada uno de los ítems tanto en España como en México con mayor dificultad son las que se reflejan en la.

$$ID = \frac{N^{\circ}. \text{Respuestas erróneas}}{N^{\circ}. \text{Respuestas totales}}$$

Tabla 4.1.13. Índices de dificultad de ítems de la prueba de conocimiento (5°).

España	P16	P15	P1	P22	P11	P24	P14	P21	P9	P25	P13	P17	P8	
	0,15	0,17	0,19	0,35	0,36	0,46	0,56	0,58	0,62	0,64	0,71	1,06	1,12	Σ=6,97
	P7	P5	P4	P18	P6	P20	P12	P2	P3	P10	P23	P19		
	1,17	1,27	1,31	1,38	1,52	1,75	1,79	1,92	1,92	2,06	2,25	2,31		Σ=20,65
														Σ=27,62

México	P22	P3	P1	P11	P16	P15	P24	P17	P21	P7	P25	P23	P5	
	0,21	0,55	0,74	0,8	0,9	0,99	1,36	1,66	1,69	1,91	1,94	2,06	2,20	Σ=17,01
	P20	P2	P18	P4	P6	P19	P12	P10	P9	P14	P13	P8		
	2,22	2,36	2,36	2,39	2,40	2,60	2,66	2,80	2,88	2,95	3,07	3,19		Σ=31,88
														Σ=48,89

Los índices están ordenados de menor a mayor en ambos países y comparando, uno a uno se observa que los índices de dificultad son mayores en México que en España.

Cuando se analiza la correspondencia de las dificultades en ambos países de los mismos ítems, se observa que todos son mayores en México excepto en tres de ellos: el P2, P22 y P23. El P3 versa sobre deducción lógica (en él se pide continuar la formación de una sucesión de números), P22 es de geometría (en él se pregunta cuantos triángulos hay en una figura dada) y, finalmente, P23 versa sobre medida (con él se pretende evaluar el conocimiento y manejo de las unidades de medida).

La suma de los índices de dificultad aporta otro resultado a tener en cuenta. En el caso de alumnos españoles, estos índices suman 27,62 y el índice de dificultad media es $27,62/25=1,10$. En el caso de alumnos mexicanos, la suma es 48,89 y el índice de dificultad media es $48,89/25=1,96$, que casi duplica al índice de los alumnos españoles. Estos resultados indican la diferencia entre las dificultades que presentan los ítems de contenidos básicos considerados, en definitiva en Educación Matemática, entre los alumnos de ambos países.

Resultados por bloques de contenido 5º

A continuación, se muestra los resultados globales positivos diferenciados en cada uno de los tipos de ejercicios considerados.

Se define índice de comparación (IC) al cociente de los porcentajes de rendimiento de los alumnos mexicanos y los españoles.

Tabla 4.1.14. Resultados globales de los bloques de contenido (5º) EP.

Bloques de contenido	% de respuestas correctas en España	% de respuestas correctas en México	IC
Deducción Lógica	80,4	64,5	0,80
Cálculo Directo	73,7	30,7	0,42
Geometría	63,5	59,4	0,94
Comprensión Reglada	62,0	50,7	0,82
Medida	47,0	40,6	0,86

El bloque con mayor porcentaje de aciertos en las dos muestras es el de deducción lógica y el menor es el de medida en España y el de cálculo directo en México. La secuencia es la misma en las dos muestras, geometría por delante de comprensión reglada y ésta por delante de medida. La diferencia más notable se ve reflejada en el bloque que corresponde a cálculo directo que ocupa el segundo lugar en la muestra española y el último lugar en la muestra mexicana, y la diferencia es notoria, ya que la puntuación española duplica a la mexicana.

La diferencia de bloques de contenido por países es de 13 a 22 puntos, siendo España los que obtienen las notas más altas, con un solo bloque suspenso, el de medida. En el caso de México, solamente dos bloques consiguen las calificaciones suficientes: deducción lógica y geometría, y los tres restantes con calificaciones insuficientes. En todo caso, los resultados de los estudiantes españoles en los bloques de contenido son superiores a los resultados de los estudiantes mexicanos.

El índice de comparación (IC) expresa una variación relativa y es muy parecido en deducción lógica, cálculo directo y geometría, por una parte, y comprensión reglada y medida, por otra. Eso quiere decir, que las relaciones cuantitativas entre los aprendizajes en uno y otro país mantienen una proporcionalidad en el primero y penúltimo bloque de contenido considerados en ambos países. Nuevamente llama la atención el índice que corresponde a Cálculo directo, donde el porcentaje de la puntuación que alcanza la muestra mexicana no llega al 50% de la puntuación de la muestra española.

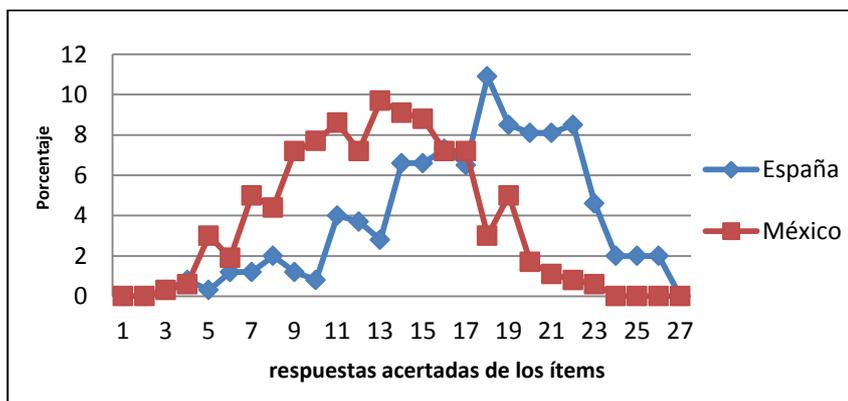
IV.1.3.2. Resultados de 6° de primaria

Los resultados de la prueba de conocimientos medidos por el número de aciertos sin aplicar ningún factor corrector sobre los errores, correspondiente al 6° curso quedan reflejados en la tabla 4.1.15 y en la gráfica 4.1.13.

Tabla 4.1.15. Porcentaje de respuestas acertadas de la prueba de conocimiento (6º). EP.

España		
Ítem	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0
2	0	0
3	1	0,3
4	3	0,8
5	1	0,3
6	4	1,2
7	4	1,2
8	7	2,0
9	4	1,2
10	3	0,8
11	14	4,0
12	13	3,7
13	10	2,8
14	23	6,6
15	23	6,6
16	25	7,3
17	22	6,5
18	38	10,9
19	29	8,5
20	28	8,1
21	28	8,1
22	29	8,5
23	16	4,6
24	7	2,0
25	7	2,0
26	7	2,0
27	0	0
Total	346	100,0

México		
Ítem	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0
2	0	0
3	1	0,3
4	2	0,6
5	11	3,0
6	7	1,9
7	18	5,0
8	16	4,4
9	26	7,2
10	28	7,7
11	31	8,6
12	26	7,2
13	35	9,7
14	33	9,1
15	32	8,8
16	26	7,2
17	26	7,2
18	11	3,0
19	18	5,0
20	6	1,7
21	4	1,1
22	3	0,8
23	2	0,6
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
Total	362	100,0



Gráfica 4.1.3. Respuestas acertadas de los ítems (6º).

Si consideramos como aprobado al menos la mitad de respuestas acertadas, en la muestra española lo consigue el 84% y el 54% en la muestra mexicana. La diferencia de respuestas acertadas entre las dos muestras es de 30 puntos. Observamos que la mayoría de los estudiantes se encuentran entre 14 y 23 puntos en la muestra española y entre 7 y 19 puntos en la

muestra mexicana, ya que el máximo se encuentra en 27 puntos. Se podría decir, que el nivel de conocimiento matemático de los estudiantes españoles es aceptable, mientras que en los estudiantes mexicanos se observa un nivel de conocimiento inferior.

Tabla 4.1.16. Diferencias medias de la prueba de conocimiento (6° de Primaria).

País	N	Media	Desv. Típ.
España	346	17,00	4,71
México	362	12,82	4,04
Total	708	14,64	4,85

Análisis de la varianza (ANOVA).

		Suma de	gl	Media	F	Sig.
		cuadrados		Cuadrática		
Prueba de	Inter- grupos	2970,75	1	2970,75	158,955	0
Conocimientos*País						
	Intra- grupos	11363,1	706	18,689		
	Total	14333,8	707			

En el análisis de la varianza el estadístico F es el cociente entre dos estimadores diferentes de la varianza poblacional y los grados de libertad (gl) asociados a cada suma de cuadrados y el valor de significación (sig.). El valor de significación asociado al estadístico F es menor que 0,05, por tanto, aceptamos que hay diferencias entre las medias de los dos países.

Como se observa en la tabla 4.1.16, existe una diferencia estadísticamente considerable en los rendimientos de la prueba en las dos muestras, con algo más de cuatro respuestas acertadas correctamente a favor de la muestra española.

Los valores de la desviación típica son relativamente pequeños en ambas muestras, y se puede afirmar que las medias representan bien a los valores en las respectivas distribuciones.

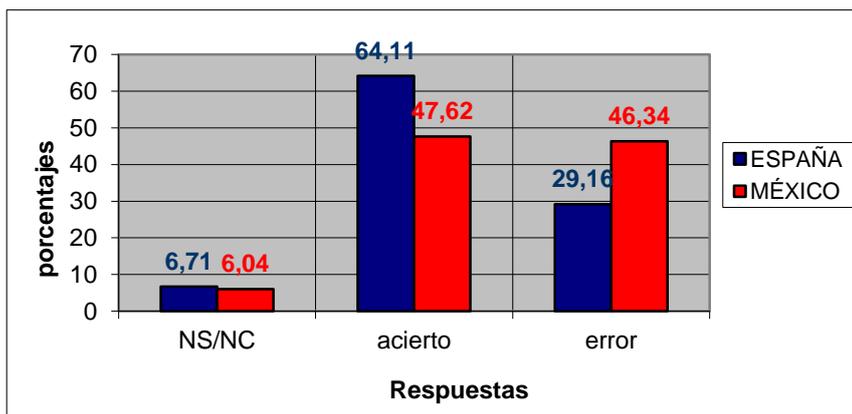
A continuación vamos estratificar de manera general los resultados.

Tabla 4.1.17. Porcentajes de aciertos, errores y de respuestas en blanco en cada uno de estos ítems (6°).

	Pregunta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
ESPAÑA	Acierto	57,3	81,0	87,1	81,9	86,7	46,0	79,0	80,2	81,9	53,2
	Error	42,7	17,3	10,5	11,3	6,5	46,0	14,1	11,7	10,9	44,8
	NS/NC	0,0	1,6	2,4	6,9	6,9	8,1	6,9	8,1	7,3	2,0
MÉXICO	Acierto	37,5	87,8	75,6	38,3	70,6	21,4	48,6	52,2	46,1	43,3
	Error	61,9	11,9	21,7	52,2	20,3	64,7	43,3	39,4	45,8	49,2
	NS/NC	0,6	0,3	2,8	9,4	9,2	13,9	8,1	8,3	8,1	7,5

Pregunta	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Acierto	86,3	17,7	21,0	93,1	94,0	58,5	79,8	67,7	46,8	82,7
Error	11,3	52,4	65,7	2,8	2,4	36,3	17,7	27,0	49,2	15,7
NS/NC	2,4	29,8	13,3	4,0	3,6	5,2	2,4	5,2	4,0	1,6
Acierto	58,3	0,0	7,8	72,2	74,2	28,3	68,6	59,7	24,4	65,8
Error	35,3	79,4	80,8	22,2	19,4	51,7	30,3	39,4	71,7	32,2
NS/NC	6,4	20,6	11,4	5,6	6,4	20,0	1,1	0,8	3,9	1,9

Pregunta	P21	P22	P23	P24	P25	26	27
Acierto	58,9	68,1	57,7	30,2	71,8	42,7	19,8
Error	37,5	30,2	40,3	35,1	19,4	53,2	75,4
NS/NC	3,6	1,6	2,0	34,7	8,9	4,0	4,8
Acierto	48,3	71,7	43,1	33,6	58,3	26,4	23,6
Error	50,3	27,2	56,4	60,8	37,2	71,1	75,3
NS/NC	1,4	1,1	0,6	5,6	4,4	2,5	1,1



Gráfica 4.1.4. Porcentaje de acierto, errores y respuesta en blanco (6°).

Como podemos observar en la gráfica 4.1.4, el porcentaje de respuestas acertadas de los estudiantes españoles es superior al de los estudiantes mexicanos, que son poco más del 64% de respuestas acertadas

en alumnos españoles y poco más del 47% en alumnos mexicanos. La diferencia es del 16% entre las dos muestras. Con respecto a los errores, los estudiantes mexicanos cometen más errores que los españoles con una diferencia del 16%.

Considerando que los índices de dificultad (ID) son los cocientes entre el número de respuestas fallidas y el número de respuestas totales. Los ítems con mayor dificultad son las que se reflejan en la tabla 4.1.18.

$$ID = \frac{\text{N}^\circ. \text{Respuestas erróneas}}{\text{N}^\circ. \text{Totales de respuestas}}$$

Tabla 4.1.18. Índices de dificultad de ítems que componen la prueba de conocimiento (6º).

España	P15	P14	P5	P3	P9	P4	P11	P8	P7	P20	P2	
	0,09	0,1	0,24	0,39	0,4	0,4	0,42	0,43	0,52	0,58	0,64	Σ=4,21
	P17	P25	P18	P22	P24	P16	P21	P23	P1	P10	P6	
	0,66	0,72	1	1,12	1,3	1,3	1,39	1,49	1,58	1,66	1,7	Σ=13,92
	P12	P19	P26	P13	P27							
	1,94	1,97	1,97	2,4	2,79							Σ=11,07
												Σ=29,2

México	P2	P15	P5	P3	P14	P22	P17	P20	P11	P25	P8	
	0,44	0,72	0,75	0,8	0,82	1	1,12	1,19	1,31	1,38	1,46	Σ=10,99
	P18	P7	P9	P10	P21	P16	P4	P23	P24	P1	P6	
	1,46	1,6	1,7	1,82	1,86	1,9	1,93	2,09	2,25	2,29	2,4	Σ=21,3
	P26	P19	P27	P12	P13							
	2,63	2,65	2,79	2,94	2,99							Σ=14,00
												Σ=46,29

Los índices están ordenados de menor a mayor en ambos países y, comparando uno a uno, se observa que los índices de dificultad son mayores en México que en España.

Cuando se analiza la correspondencia de las dificultades en ambos países de los mismos ítems, se observa que todos son mayores en México excepto en P2 que es de deducción lógica, con él se trata de ver si los alumnos comprenden el fundamento de las operaciones de resta y división sobre situaciones concretas.

La suma de los índices de dificultad aporta otro resultado a tener en cuenta. En el caso de alumnos españoles suma 29,2 y el índice de dificultad

media es $29,2/27=1,08$. En el caso de alumnos mexicanos la suma es 46,29 y el índice de dificultad media es $46,29/27=1,71$. Estos resultados indican la diferencia en la Educación Matemática en contenidos básicos de los alumnos de ambos países y están en la misma línea que los ya presentados.

Resultados por bloques de contenido 6º

En las siguientes líneas, se muestran los resultados globales diferenciados en cada uno de los tipos de ejercicios considerados.

Se define índice de comparación (IC) al cociente de los porcentajes de rendimiento de los alumnos mexicanos y los españoles.

Tabla 4.1.19. Resultados globales de los bloques temáticos 6º.

Bloques de contenido	% de respuestas correctas en España	% de respuestas correctas en México	IC
Deducción Lógica	77,6	65,1	0,84
Medida	67,1	53,4	0,80
Cálculo Directo	64,5	38,1	0,59
Comprensión Reglada	61,4	47,7	0,78
Geometría	41,1	35,5	0,86

El bloque con mayor índice de aciertos en las dos muestras es el de deducción lógica, y el menor es geometría. La secuencia es la misma en las dos muestras, cálculo directo por delante de comprensión reglada, y ésta por delante de geometría. El cambio se ve reflejado en el bloque de cálculo directo, que ocupa el tercer lugar en la muestra española, y cuarto lugar en la muestra mexicana.

Existe una diferencia que oscila entre los 6 y 23 puntos en los bloques de contenido, teniendo España las mejores puntuaciones, con cuatro de los cinco bloques con calificaciones de suficiente y notable. Mientras que los estudiantes de México obtienen una calificación de suficiente en el bloque de deducción lógica.

El índice de comparación (IC) expresa una variación relativa y es parecido en deducción y geometría. Sin embargo, son diferentes en los tres bloques restantes. Esto quiere decir que las relaciones cuantitativas entre los

aprendizajes de uno y otro país mantienen una proporcionalidad en el primer y último bloque de contenido. Nuevamente, en este curso, la mayor diferencia aparece en Cálculo directo.

IV.1.3.3. Reflexiones

Sintetizando estos resultados, podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- En relación a los resultados en la prueba de conocimientos matemáticos, podemos mencionar que el rendimiento de los estudiantes españoles es bueno y superior a los resultados de los estudiantes mexicanos, que no consiguen aprobar la asignatura de matemáticas obteniendo calificaciones deficientes. Estos resultados son posiblemente por diferencias sociales, culturales, económicas, etc, que influyen en el rendimiento escolar.
- En relación con los bloques de contenido, los estudiantes españoles obtienen calificaciones notables y suficientes, excepto en los bloques de medida y geometría. Mientras que en estudiantes mexicanos sólo aprueban el bloque de comprensión lógica y geometría. Tener en cuenta la carga en el currículo, menor dedicación de los alumnos y las deficiencias en los bloques de contenido como posibles causas de estos resultados.
- Al considerar como aprobado al menos la mitad de las respuestas acertadas correctamente en la prueba de conocimientos, la muestra española de 5º lo consigue en un 86%, mientras que en la muestra mexicana este porcentaje se reduce a la mitad. En 6º curso, nuevamente el porcentaje de las puntuaciones de los estudiantes españoles supera en un 30% a los resultados de los estudiantes mexicanos.
- Se observa una diferencia de cinco respuestas acertadas correctamente a favor de la muestra española (conviene tener presente que la puntuación más alta es de 25 puntos). En la muestra de España de los alumnos de 6º, la media de respuestas acertadas es

de 17, en la muestra de México no llega a 13. Por tanto, los alumnos españoles superan en cuatro preguntas a los alumnos mexicanos.

- Con respecto a los aciertos y errores, la muestra española de 5º obtiene un porcentaje mayor de respuestas acertadas correctamente, un 68%, en la muestra mexicana este porcentaje se reduce al 47%.

La muestra mexicana obtiene casi el doble de errores que la muestra española. En el caso de los estudiantes de 6º curso, el porcentaje de aciertos de la muestra española es mayor, con el 64%, que el de los estudiantes mexicanos, con el 47,6%. El porcentaje de errores es superior en la muestra de México, con el 46%, frente a un 17% en la muestra de España.

- Los índices de dificultad en los ítems, en 5º y 6º, son mayores en la muestra de México.
- El porcentaje de aciertos en los bloques de contenido de 5º curso es mayor en la muestra española, y en ambas muestras, los bloques de medida y comprensión lógica son los que obtienen los porcentajes más bajos y más altos respectivamente. El índice de comparación es parecido en los bloques de comprensión lógica, cálculo directo y geometría. En el caso de los alumnos de 6º, nuevamente la muestra de España es superior a la muestra de México en todos los bloques de contenido. Sin embargo, se aprecia que las dos muestras coinciden, en el porcentaje menor y mayor, en los bloques de geometría y comprensión lógica. Los índices de comparación son similares en los bloques de comprensión lógica, medida y geometría y el mayor desajuste se produce en Cálculo directo.

IV.1.4. Análisis evolutivo de la prueba de conocimiento

En este apartado, describimos el análisis sobre el cambio evolutivo, a través del paso del tiempo, de las pruebas de conocimiento en alumnos españoles. Para ello, comparamos los resultados que se han encontrado ahora, año 2010, en los estudiantes españoles, con los que se obtuvieron en un estudio realizado en 1997 en los mismos centros educativos y se utilizan los mismos tests. Así, podremos observar el cambio evolutivo en el

rendimiento final en la asignatura de matemáticas. La distribución de los resultados se presenta por cursos y bloques de contenido.

Tabla 4.1.20. Evolución de la prueba de conocimiento por curso.

España	1997		2010	
	5º	6º	5º	6º
Media	5,00	4,44	6,80	6,41

El rendimiento en matemáticas de los estudiantes españoles ha mejorado en los dos grupos. Los resultados de 2010 muestran las calificaciones cercanas al notable, y la diferencia de medias en ambos casos es cercana a los dos puntos en una escala decimal. El cambio evolutivo a través del tiempo es positivo, quizá sea debido a que, ahora, los estudiantes dedican más tiempo al estudio, los factores emocionales y la capacidad mental del estudiante juega un papel fundamental en el proceso y desarrollo de su aprendizaje.

Tabla 4.1.21. Evolución de la prueba de conocimiento por bloques de contenido (5º)

5º Curso	1997	2010	IM
Geometría	5,48	6,36	1,16
Deducción Lógica	5,35	8,04	1,50
Comprensión Reglada	4,62	6,20	1,34
Cálculo Directo	4,27	7,37	1,73
Medida	3,01	4,70	1,56

Los resultados a través del tiempo sobre el conocimiento matemático de los alumnos de 5º curso han mejorado notablemente como se observa al comparar estos resultados con los encontrados en los estudiantes en 1997. La calificación más alta en 2010 es de 8,04 en comprensión lógica y la más baja de 4,70 en el bloque de medida. En 1997 la puntuación más alta fue de 5,48 en geometría y la más baja en medida. Los estudiantes presentan cambios positivos generados posiblemente por los hábitos de estudio, uso de herramientas tecnológicas, y cambios en el sistema educativo.

La secuencia de bloques es muy variada. En la muestra de 2010, la deducción lógica se encuentra en primera posición. Este bloque, en la muestra de 1997, está en la segunda posición. En las dos muestras, el bloque de medida es la que ocupa la última posición.

Se define el índice de mejora (IM) como el cociente entre las medias de las puntuaciones del año 1997 y las del año 2010. El mayor índice de mejora (IM) corresponde a cálculo directo y el peor a geometría. En el resto de contenidos se producen mejoras significativas. Este índice puede ocultar los resultados relativos a Medida

Tabla 4.1.22. Evolución de la prueba de conocimiento por bloques de contenido (6º).

6º Curso	1997	2010	IM
Comprensión Lógica	6,64	7,76	1,17
Comprensión Reglada	5,13	6,14	1,20
Medida	4,62	6,72	1,45
Cálculo Directo	3,40	6,45	1,90
Geometría	2,85	4,11	1,44

En relación con los resultados de 6º EP, se obtiene que los cinco bloques han mejorado, y la diferencia de medias oscila entre 1 y 3 puntos. La secuencia de bloques es muy variada, sin embargo, en las dos muestras, en primera y última posición, se encuentran el bloque de comprensión lógica y geometría.

El mayor índice de mejora (IM) corresponde al de cálculo directo y el peor al de comprensión lógica. En el resto de contenidos se producen unas mejoras significativas y se podría afirmar que son bastante parecidas.

IV.2. Análisis de las destrezas o capacidades matemáticas

Como hemos mencionado, las destrezas básicas van evolucionando con el tiempo y, por tanto, originan cambios de aprendizaje en el sujeto. Por tanto, creemos que es interesante conocer las capacidades de los estudiantes para buscar una metodología más apropiada y hacer las adaptaciones que correspondan a la realidad.

En este sentido, nos hemos ocupado de las destrezas básicas en las matemáticas: capacidad de cálculo elemental, visión espacial, razonamiento deductivo y razonamiento inductivo para estudiar sus niveles actuales y sus diferencias entre entornos culturales diferentes.

En primer lugar, realizamos un análisis descriptivo y un contraste de medias obtenidas en cada una de las puntuaciones del test de aptitudes mentales (AMPE) de las dos muestras. En una segunda fase, realizamos un análisis conjunto del contraste de medias y un análisis donde las calificaciones han sido baremadas en escalas de 0 a 10 y distribuidas por cursos. También se exponen las puntuaciones obtenidas en los tests, en este caso, distribuidas por edades, comparándolas con el baremo del test de aptitudes mentales (AMPE).

IV.2.1. Análisis de la muestra española

En este apartado, realizamos un análisis descriptivo y contraste de medias de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los test de aptitudes mentales distribuidas por cursos.

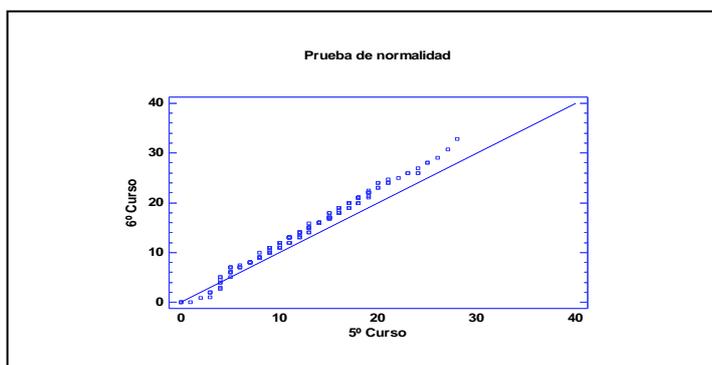
- **Prueba de cálculo elemental**

La siguiente tabla muestra el análisis descriptivo de las puntuaciones del test de cálculo elemental de los estudiantes de 5º y 6º de Educación Primaria en España. También se muestran las gráficas de la prueba de normalidad, densidad y cajas y bigotes. Finalmente, la tabla de comparación de medias.

Tabla 4.2.1. Análisis descriptivo del test de cálculo

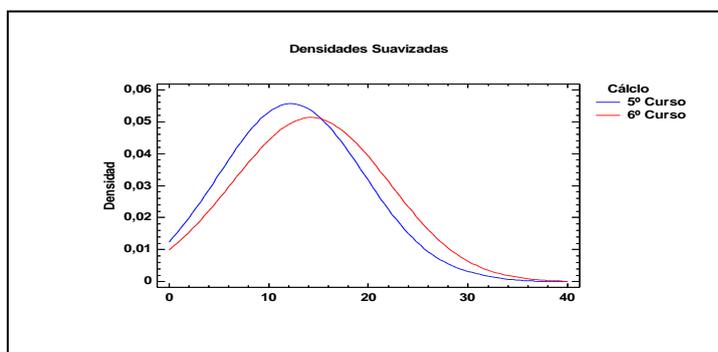
	5º curso	6º curso
Recuento	310	350
Media	12,52	14,30
Mediana	12,00	14,00
Mínimo	0	0
Máximo	28,0	33,0
Rango	28,0	33,0
Sesgo	,178	0,075
Curtosis	-0,133	-0,109

En esta prueba, observamos que la media de respuestas acertadas correctamente del test de cálculo elemental es de 12,52 en 5º y 14,30 en 6º. La puntuación máxima que han obtenido es de 28 y 33 respectivamente, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 40 puntos. Con lo cual, la media de los alumnos de 5º y 6º está bastante por debajo de la media del test, considerando como tal los 20 puntos.



Gráfica 4.2.1. Prueba de normalidad del test de cálculo

El sesgo y la curtosis, cuando se encuentran ambas dentro del rango -2 y +2, indican que los datos provienen de una distribución normal. Como se aprecia en la figura 4.2.1, los puntos yacen aproximadamente siguiendo la línea diagonal.

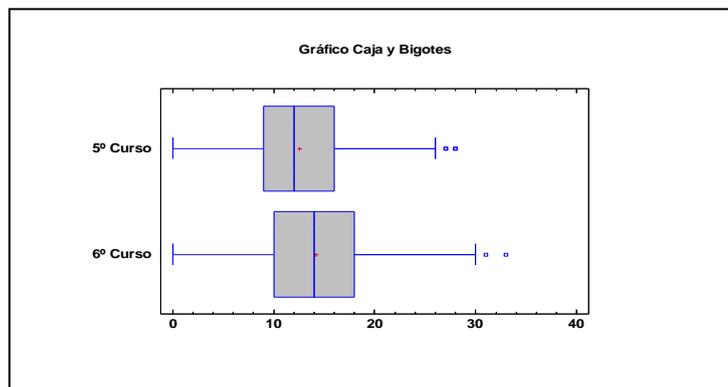


Gráfica 4.2.2. Densidad del test de cálculo

En el gráfico 4.2.2, de densidad observamos que el sesgo tiende hacia el lado positivo y la curtosis es negativa, es decir, la curva es platicúrtica, con concentración de los valores alrededor de la media y más reducida que la distribución normal. Asimismo, el gráfico de densidades suavizadas (gráfico 4.2.2.) tiene forma de campana próxima a la de Gauss.

En la gráfica de caja y bigotes, el signo de suma, “+”, es la media y la línea vertical, “|” es la mediana. En las puntuaciones de los alumnos de 5º,

se asemeja una asimetría positiva. En el caso de los alumnos de 6º, dado que las dos medidas están prácticamente en el mismo punto, estaríamos hablando de una simetría.



Gráfica 4.2.3. Caja y bigotes del test de cálculo.

Hay dos puntos atípicos en los dos cursos en el lado positivo, es decir, existen dos personas de 5º que han obtenido más de 25 puntos, y otras dos personas de 6º que han obtenido más de 30 puntos.

Uno de los pasos previos para contrastar medias de dos muestras es determinar si las varianzas son estadísticamente iguales. La prueba de Levene para la igualdad de varianzas nos indica si las varianzas de dos grupos son iguales entre sí. Así, si la probabilidad o significación (sig.) asociada al estadístico f de la prueba Levene es mayor que 0,05 suponemos varianzas iguales, y si es menor que 0,05 suponemos varianzas diferentes. La “prueba t ” para muestras independientes se utiliza para comparar las medias de dos grupos de casos, es decir, cuando la comparación se realiza entre medias de dos poblaciones independientes. Si el valor de significación bilateral es menor que 0,05, existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias, y si es mayor que 0,05 existe igualdad estadística entre las medias. Los grados de libertad (gl) están determinados por el número de valores que pueden ser asignados de forma arbitraria, antes de que el resto de las variables tomen un valor automáticamente. Es decir, son los números de casos válidos.

La hipótesis nula H_0 sostiene que las medias en las puntuaciones de las capacidades matemáticas son estadísticamente iguales en 5º y 6º EP, la hipótesis alternativa H_A que las medias en los dos grupos son estadísticamente diferentes.

Tabla 4.2.2. Prueba t para igualdad de medias del test de cálculo

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Cálculo Quinto	310	12,52	5,573	,386
Sexto	350	14,30	6,439	,411

		Prueba de muestras independientes							
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Cálculo Se ha asumido varianzas iguales No se ha asumido varianzas iguales	3,87	0,050	-3,12	552	0,002	-1,78	,571	-2,90	-,660
			-3,16	551,7	0,002	-1,78	,564	-2,89	-,674

La prueba Levene compara la homogeneidad o igualdad de varianzas; el valor de significación es 0,05 y, por tanto, asumimos varianzas iguales. El estadístico t toma el valor -3,12 y el valor de significación bilateral asociado es 0,002. Puesto que el valor de significación bilateral nos informa del grado de compatibilidad existente entre las diferencias observadas entre las medias, y el valor asociado es 0,002, menor que 0,05, rechazamos la hipótesis nula. Es decir, la diferencia entre las medias de las dos muestras, que es 1.78, es estadísticamente significativa.

Desde otra perspectiva, los intervalos de confianza también nos permiten apreciar las verdaderas diferencias entre las puntuaciones de la capacidad de cálculo entre los dos grupos; estos valores son -2,90 y -0,660. Puesto que el valor cero no pertenece al intervalo, rechazamos la hipótesis de igualdad de medias.

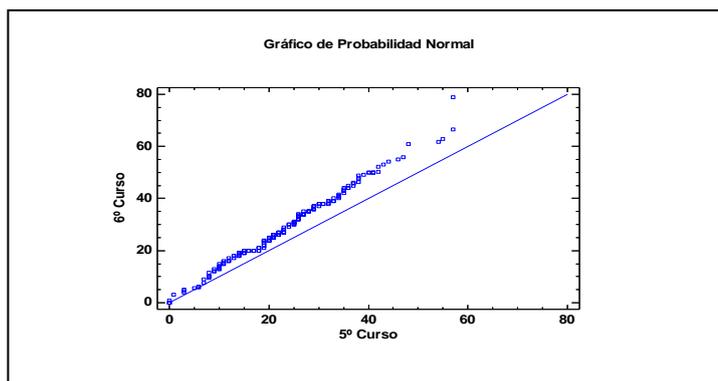
Finalmente, la desviación típica es pequeña, lo que indica que las medias representan bien los valores en las distribuciones.

- **Prueba de visión espacial**

Tabla 4.2.3. Análisis descriptivo del test de visión espacial

	5° curso	6° curso
Recuento	310	350
Media	23,68	29,29
Mediana	23,00	28,50
Mínimo	0	0
Máximo	57,0	80,0
Rango	57,0	80,0
Sesgo	,243	,275
Curtosis	,175	,354

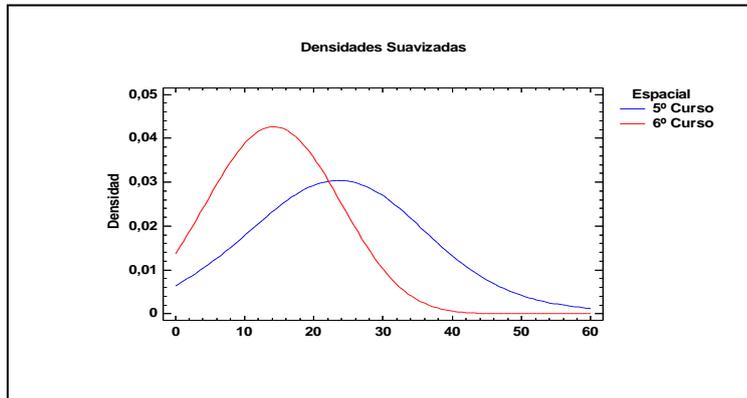
Las medias de la prueba de visión espacial son de 23,68 en 5° y de 29,29 en 6°. La puntuación máxima que han obtenido es de 57 y 80 respectivamente, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 86 puntos, con una media de 43. Por tanto, las medias obtenidas por los estudiantes de ambos cursos se encuentran muy por debajo de la media del test.



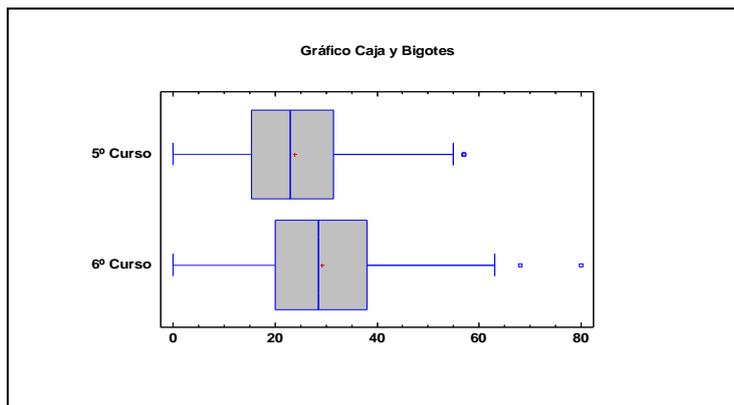
Gráfica 4.2.4. Prueba de normalidad del test de visión espacial.

En el gráfico de la prueba de normalidad, los valores del sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada se encuentran dentro del rango -2 y +2, por tanto, asumimos que los valores de los datos provienen de una distribución normal.

En la gráfica 4.2.1.5, se aprecia que los valores del sesgo son positivos en 5° y 6°, por lo que los valores tienden a reunirse más en la parte izquierda. La curtosis es $>$ mayor que 0 en los dos grupos, lo que indica una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.



Gráfica 4.2.5. Densidad del test de visión espacial



Gráfica 4.2.6. Caja y Bigotes del test de visión espacial

La gráfica de caja y bigotes nos indica que las puntuaciones de los alumnos de 5° se encuentran del lado derecho, lo que indica que presenta una asimetría positiva, y en el caso de los alumnos de 6°, dado que las medidas están prácticamente en el mismo punto, estaríamos hablando de una simetría.

Hay tres puntos atípicos, que se encuentran en el lado positivo una en 5° y dos en 6°. Es decir, existe una personas que ha obtenido puntuaciones entre 54 y 57 en 5°, y otras dos que han obtenido puntuaciones entre 69 y 80 en 6°.

Tabla 4.2.4. Prueba *t* para igualdad de medias del test de visión espacial.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Espacial Quinto	310	23,68	11,326	,785
Sexto	350	29,29	13,725	,875

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias						
		f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
									Inferior	superior
Espacial	Se ha asumido varianzas iguales	7,94	0,005	-4,70	558	0,000	-5,61	1,19	-7,96	-3,26
	No se ha asumido varianzas iguales			-4,77	557,7	0,000	-5,61	1,17	-7,92	-3,30

La probabilidad asociada al estadístico Levene (0,005) es menor que 0,05, por lo que debemos rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas y, por tanto, no se han asumido varianzas iguales. El estadístico *t* es -4,77 y el valor de significación asociado es de 0,000. Puesto que el valor asociado es menor que 0,05, rechazamos la hipótesis de igualdad de medias. Existe una diferencia entre las medias de la capacidad de visión espacial en 5° y en 6°. Esta diferencia, de 5,61, es estadísticamente significativa, con un nivel de confianza del 95%.

El hecho de que el valor cero no esté incluido entre los límites del intervalo de confianza para la diferencia también indica que podemos rechazar la hipótesis de igualdad de las medias. Estos valores son -7,92 y -3,30.

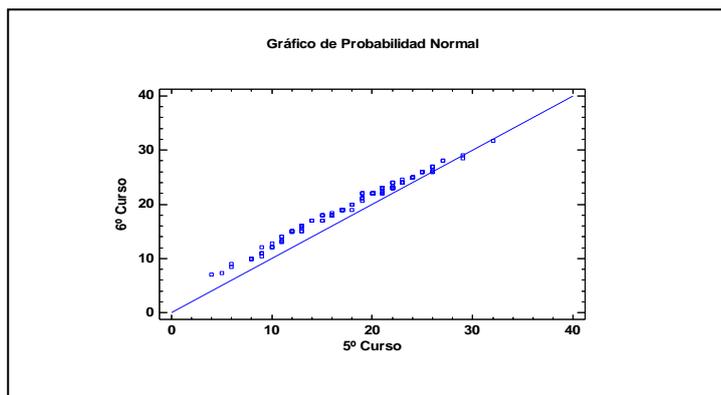
Finalmente, la desviación estándar es grande. Esto quiere decir que la media representa muy poco los valores de la distribución.

- **Prueba de razonamiento deductivo**

Como indica la tabla 4.2.5, la media en las puntuaciones del test de razonamiento deductivo es de 18,36 en 5°, y 20,23 en 6°. La puntuación máxima que han obtenido es de 32 en los dos cursos, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 40 puntos, con lo cual los alumnos de 6° han obtenido la media del test, y los alumnos de 5° están por debajo de la media en apenas 2 puntos.

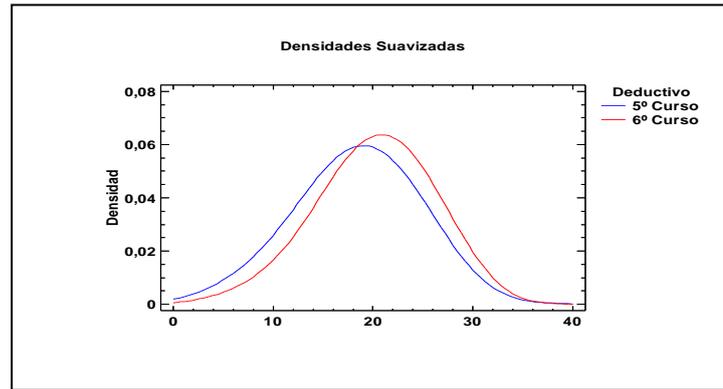
Tabla 4.2.5. Análisis descriptivo del test de razonamiento deductivo

	5° Curso	6° Curso
Recuento	310	350
Media	18,36	20,22
Mediana	19,00	21,00
Mínimo	4,0	7,0
Máximo	32,0	32,0
Rango	28,0	25,0
Sesgo	-,388	-,627
Curtosis	,006	,334



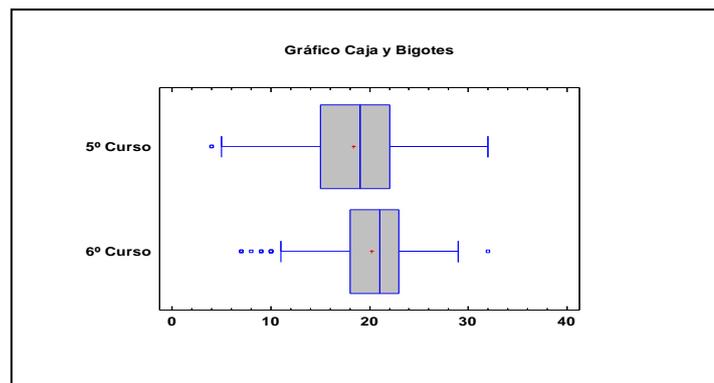
Gráfica 4.2.7. Prueba de normalidad del test de razonamiento deductivo.

Los valores del sesgo y la curtosis se encuentran dentro del rango -2 y $+2$. Esto indica que los datos recogidos presentan una distribución normal. En el gráfico 4.2.7, observamos que los puntos subyacen a lo largo de la línea diagonal.



Gráfica 4.2.8. Densidad del test de razonamiento deductivo

Los valores del sesgo son negativos, la curva es asimétrica negativa por lo que los valores tienden a reunirse más en la parte derecha. La Curtosis es mayor que 0, lo que quiere decir que se trata de una distribución leptocúrtica, con una concentración de valores muy elevados alrededor de los valores centrales de la variable.



Gráfica 4.2.9. Caja y Bigotes del test de razonamiento deductivo

En la gráfica de caja y bigotes, el signo de suma es la media y la línea vertical es la mediana. Como las medianas se encuentran en la parte izquierda, esto indica que las medidas de 5º y 6º presentan una asimetría negativa.

Hay seis puntos atípicos por el lado derecho y por el lado izquierdo. En 5º, el punto se encuentra del lado negativo, y en 6º cuatro se encuentran por el lado negativo y uno por el lado positivo. Estos puntos atípicos indican que existe una persona en 5º que obtiene una puntuación de 4, cuatro personas en 6º que obtienen puntuaciones entre 7 y 10, y una persona con una puntuación de 33.

El valor de probabilidad de la prueba de la varianza es 0,103. Dado que es mayor que 0,05, asumimos igualdad de varianzas. Después se asumió varianzas iguales (en el caso de 5° y 6°), observamos que el estadístico t es -4,21 con un nivel de significación bilateral de 0,000. Este valor nos informa sobre el grado de compatibilidad entre la hipótesis de igualdad de medias y sobre las diferencias entre las medias poblacionales observadas. En nuestro caso, el valor calculado es menor que 0,05. Concluimos que las medias en las puntuaciones de la capacidad de razonamiento deductivo en 5° y 6° son diferentes con un nivel de significación del 95%.

Tabla 4.2.6. Prueba t para igualdad de medias del test de razonamiento deductivo

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Deductivo Quinto	310	18,36	4,987	,346
Sexto	350	20,22	4,449	,284

	Prueba de muestras independientes								
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Deductivo	2,66	0,103	-4,21	585	0,000	-1,86	,443	-2,73	-,997
Se ha asumido varianzas iguales			-4,17	25,0	0,000	-1,86	,447	-2,74	-,989
No se ha asumido varianzas iguales									

Desde otra perspectiva los límites del intervalo de confianza para la diferencia se extienden desde -2,738 hasta -,997. El hecho de que el intervalo no incluya el valor cero también nos permite concluir que existen unas diferencias estadísticamente diferentes entre las medias de las dos muestras de 1,86.

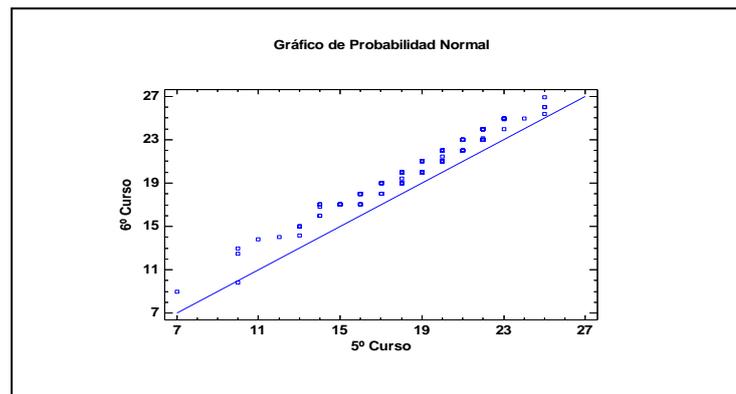
La desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa mejor a los valores en la distribución.

- **Prueba de razonamiento inductivo**

Tabla 4.2.7. Análisis descriptivo del test de razonamiento inductivo

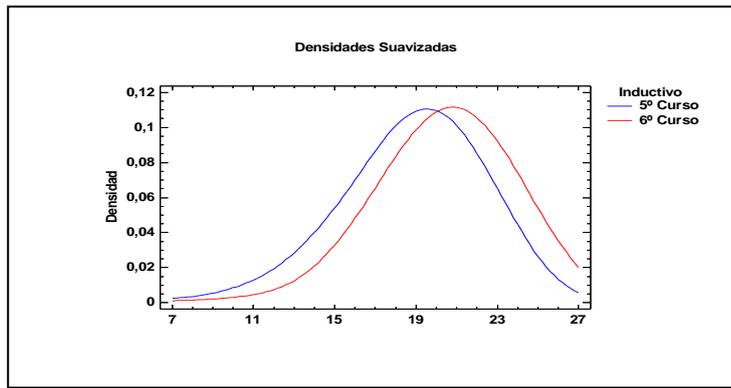
	5° Curso	6° Curso
Recuento	310	350
Media	18,84	20,41
Mediana	19,00	21,00
Mínimo	7,0	9,0
Máximo	25,0	27,0
Rango	18,0	18,0
Sesgo	-,803	-,705
Curtosis	1,008	1,161

Las medias del test de razonamiento inductivo son de 18,84 en 5° y 20,41 en 6°. La puntuación máxima que han obtenido es de 25 y 27 respectivamente, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 27, con lo cual la media de los estudiantes de los dos cursos es buena, y superan la media del test, que oscila entre 5 y 7 puntos.



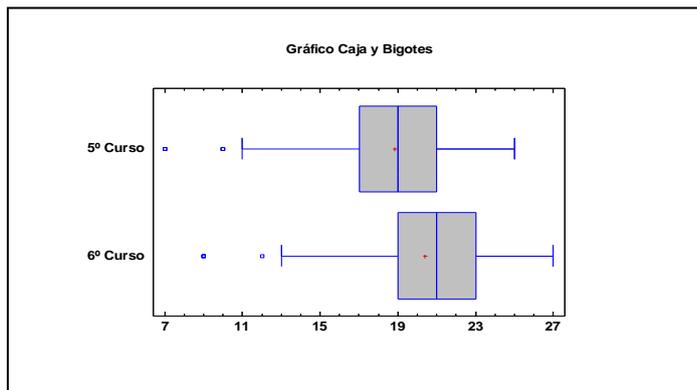
Gráfica 4.2.10. Prueba de normalidad del test de razonamiento inductivo.

En la gráfica 4.2.10, asumimos la probabilidad normal de los datos. Los puntos subyacen a lo largo de la línea diagonal y los valores del sesgo y la curtosis se encuentran dentro del rango -2 y +2.



Gráfica 4.2.11. Densidad del test de razonamiento inductivo

En la gráfica 4.2.11, observamos que la curva es asimétrica negativa en los dos grupos, por lo que los valores tienden a reunirse más en la parte derecha de la media. Los valores de la curtosis son mayores que 0, lo que indica que la distribución es leptocúrtica, con un grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable más reducido.



Gráfica 4.2.12. Caja y Bigotes test de razonamiento inductivo

En la gráfica de caja y bigotes, el signo de suma es la media, y la línea vertical es la mediana. Este gráfico indica que las puntuaciones de los alumnos de 5º y 6º dado que las dos medidas están prácticamente en el mismo punto estaríamos hablando de una simetría negativa.

Hay dos puntos en ambos cursos que son atípicos y están situados en el lado negativo. Esto quiere decir que en la muestra de 5º existen dos personas con puntuaciones de 7 y 10, y en el caso de la muestra de 6º existen dos personas que alcanzan las puntuaciones de 10 y 12.

Tabla 4.2.8. Prueba *t* para igualdad de medias del test de razonamiento inductivo

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Inductivo Quinto	310	18,84	3,036	,210
Sexto	350	20,41	2,925	,186

		Prueba de muestras independientes							
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Inductivo									
Se ha asumido varianzas iguales	,176	0,675	-5,59	558	0,000	-1,56	,280	-2,12	-1,018
No se ha asumido varianzas iguales			-5,58	539,6	0,000	-1,56	,281	-2,12	-1,017

El valor de la prueba Levene (F) sobre homogeneidad o igualdad de varianza es 0,675, mayor que 0,005, por tanto, asumimos que las varianzas son iguales. La prueba *t* toma el valor -5,598 y el valor de significación asociado es 0,000 menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, por tanto, concluimos que existe una diferencia entre las medias de las puntuaciones de la capacidad de razonamiento inductivo de 1,56 que es estadísticamente significativa.

El intervalo de confianza se extiende de -2,12 hasta -1,01. El hecho de que en el intervalo no contenga el valor cero nos permite rechazar que las medias son iguales con un nivel de confianza del 95%.

La desviación estándar es similar al caso anterior, lo que indica que la media representa mucho mejor a los valores en la distribución.

IV.2.1.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados sobre las capacidades matemáticas de la muestra española, podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- La capacidad de cálculo elemental de los estudiantes españoles de 5º y 6º curso es bajo (si comparamos los resultados con datos anteriores, los de 1997, no se observa mejora). Este se sitúa en torno a 12 y 14 puntos. Se aprecia que al avanzar de curso aumenta aproximadamente en dos puntos más en los alumnos de 6º que en alumnos de 5º curso.
- El nivel medio de la capacidad de visión espacial en 5º y 6º de Educación Primaria es medianamente bueno, si comparamos estos resultados con datos anteriores. La capacidad de visión espacial crece al avanzar de nivel educativo. Los resultados de los alumnos de 6º superan en 5 puntos a los resultados obtenidos por los alumnos de 5º curso.
- Los resultados de la prueba de razonamiento deductivo son buenos. Al igual que en los datos anteriores, las puntuaciones aumentan al avanzar de nivel educativo. Los alumnos de 6º superan en 2 puntos los resultados de los alumnos de 5º. Los estudiantes de 6º superan la media del test y los alumnos de 5º están por debajo de esta media en dos puntos.
- El nivel medio de la prueba de razonamiento inductivo es más que bueno, superando la media del test, que oscila entre 5 y 7 puntos. Las medias en esta prueba crecen al avanzar de nivel educativo. Los alumnos de 6º curso superan en dos puntos la media de los alumnos de 5º.
- El análisis de contraste de media señala que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las pruebas analizadas. Las desviaciones estándar indican que, en general, las medias representan en su mayoría bien a los valores de los datos de la distribución.

IV.2.2. Análisis de la muestra mexicana

La siguiente tabla muestra el análisis descriptivo de las puntuaciones del test de cálculo elemental de los estudiantes de 5º y 6º de Educación Primaria en México. También se muestran las

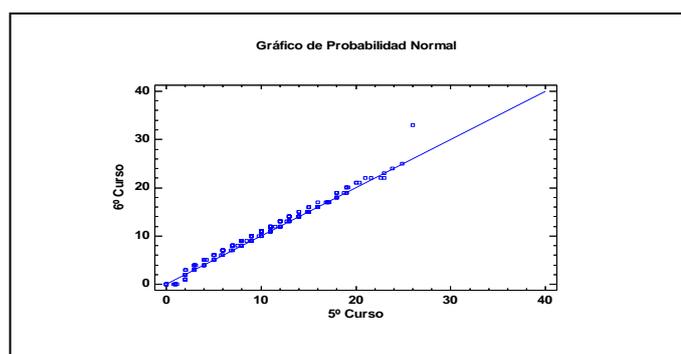
gráficas de la prueba de normalidad, densidad y cajas y bigotes. Finalmente, la tabla de comparación de medias.

- **Prueba de cálculo elemental**

Tabla 4.2.9. Análisis descriptivo del test de cálculo

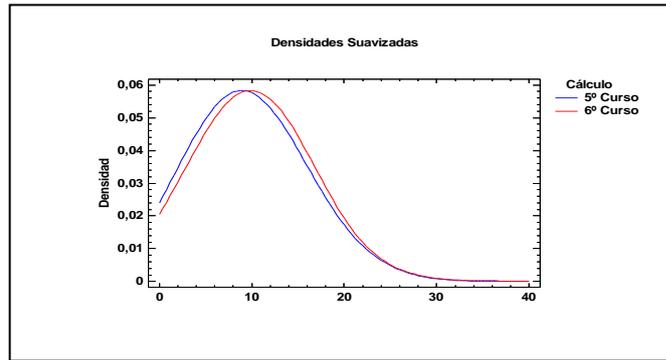
	5° Curso	6° Curso
Recuento	378	354
Media	9,46	10,00
Mediana	9,00	10,00
Mínimo	0	0
Máximo	26,0	33,0
Rango	26,0	33,0
Sesgo	,396	,319
Curtosis	-,030	,622

Como indica la tabla 4.2.9 la media del test de cálculo en la muestra mexicana es de 9,45 en 5°, y 10,0 en 6°. La puntuación máxima que han obtenido es de 26 y 33 respectivamente, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 40, con lo cual la media de los alumnos de 5° y 6° está bastante por debajo de la media del test, pero se podría considerar aceptable.



Gráfica 4.2.13. Prueba de normalidad del test de cálculo

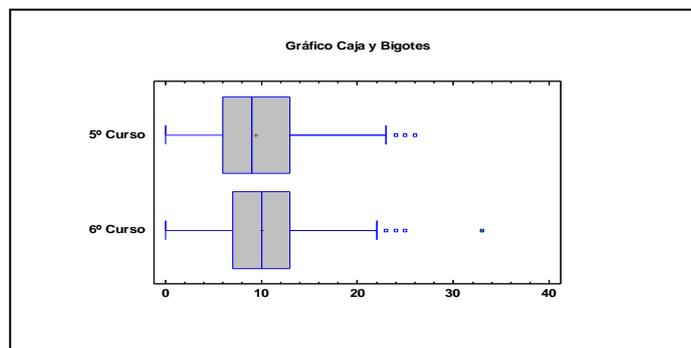
El sesgo estandarizado y curtosis estandarizada se encuentran dentro del rango -2 y +2, por lo tanto, asumimos que los valores de los datos provienen de una distribución normal esperada.



Gráfica 4.2.14. Densidad del test de cálculo.

El sesgo en las dos muestras presenta una asimetría positiva, lo que indica que los valores tienden a reunirse más en la parte izquierda. La curtosis en 5º curso presenta una distribución asimétrica negativa, es decir, menor que 0, lo que indica que se una distribución platicúrtica, con un reducido grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable. El valor de la curtosis en 6º curso es mayor que 0. La distribución es leptocúrtica con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

En los datos de la muestra, representados en la gráfica 4.2.15 podemos observar que el bigote indica los valores mínimos y máximos, en este caso es de 0 y 26 en 5º y 0 y 33 en 6º. En el gráfico 4.2.15, se aprecia que el signo de suma es la mediana. En 5º presenta una asimetría positiva, y en 6, dado que las medidas están prácticamente en el mismo punto, estaríamos hablando de una simetría. La caja es más amplia la de 5º, lo que corresponde a la mayor variabilidad.



Gráfica 4.2.15. cajas y bigotes del test de cálculo

También se aprecian valores inusuales, más alejados de la caja, tres puntos en 5° y cuatro en 6°, que se encuentran del lado positivo. Estos puntos atípicos indican que entre los estudiantes de 5° existen tres personas con puntuaciones 24, 25 y 26, y en el caso de los estudiantes de 6° cuatro personas con puntuaciones de 23, 24, 25 y 33.

La hipótesis nula indica que las varianzas son iguales y la hipótesis alternativa que no lo son. La prueba de Levene para la homogeneidad de varianza se obtiene como valor asociado de probabilidad 0,946, que es mayor que 0,05 y, por tanto, asumimos varianzas iguales. El valor t -1,418, y el valor de significación asociado es 0,157. Puesto que 0,157 es mayor que 0,05 aceptamos la hipótesis nula, es decir, que no existe diferencia significativa entre las medias de puntuaciones de cálculo en ambos grupos.

Tabla 4.2.10. Prueba t para igualdad de medias del test de cálculo

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Cálculo Quinto	378	9,46	5,168	,266
Sexto	354	10,00	5,279	,281

	Prueba de muestras independientes								
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Cálculo Se ha asumido varianzas iguales	,005	0,946	-1,418	730	0,157	-5,48	,386	-1,306	,210
No se ha asumido varianzas iguales			-1,417	724,5	0,157	-5,48	,387	-1,307	,211

Desde otra perspectiva, el intervalo de confianza para la diferencia indica que la media de las puntuaciones de los estudiantes se extiende desde -1,306 hasta 0,210. Puesto que el intervalo contiene el valor cero, podemos aceptar la hipótesis de igualdad de medias

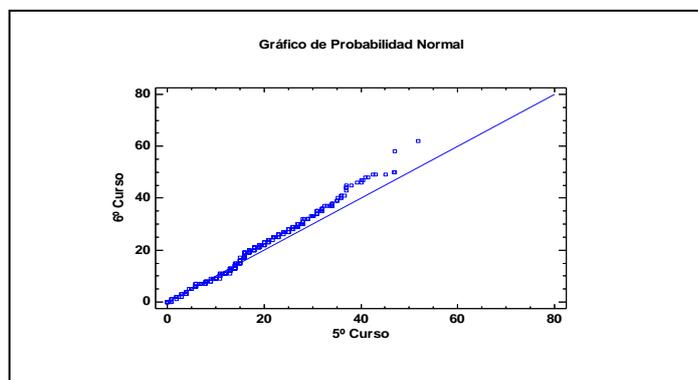
Finalmente, la desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa bien a los valores en la distribución.

- **Prueba de espacial**

Tabla 4.2.11. Análisis descriptivo del test de visión espacial

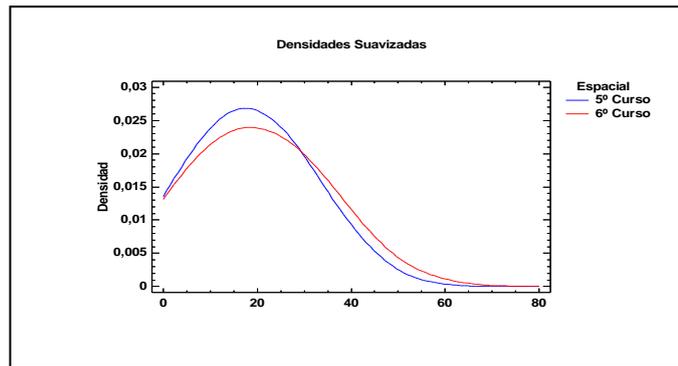
	5º Curso	6º Curso
Recuento	378	354
Media	18,35	20,06
Mediana	17,50	20,00
Mínimo	0	0
Máximo	52,0	62,0
Rango	52,0	62,0
Sesgo	,225	,321
Curtosis	-,529	-,469

Se aprecia que la media del test de visión espacial es de 18,35 en 5º, y 20,0 en 6º. La puntuación máxima que han obtenido los alumnos es de 52 y 62, respectivamente, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 86, con lo cual la media de los alumnos de 5º y 6º está bastante por debajo de la media del test.



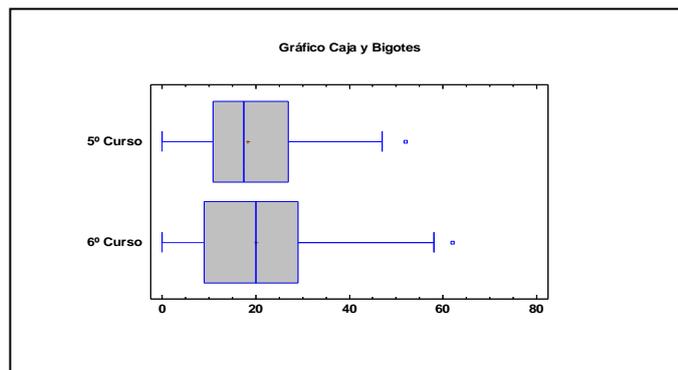
Gráfica 4.2.16. Prueba de normalidad del test de visión espacial.

Observando la gráfica 4.2.16, asumimos que los datos provienen de una distribución normal esperada, dado que los valores del sesgo y curtosis se encuentran dentro del rango esperado -2 y +2.



Gráfica 4.2.17. Densidad del test de visión espacial.

Los valores del sesgo en ambos grupos son positivos y, por tanto, estos valores tienden a reunirse más hacia la parte izquierda. La Curtosis en ambos casos es negativa, lo que indica una distribución platicúrtica con un reducido grado de concentración alrededor de los valores de la media.



Gráfica 4.2.18. Caja y Bigotes del test de visión espacial.

En los datos de la muestra, que refleja la gráfica 4.2.18 podemos observar que el bigote indica los valores mínimos y máximos. En este caso es de 0 y 52 en 5º, y 0 y 62 en 6º. En el gráfico 4.2.18, se aprecia que el signo de suma es la mediana. En 5º presenta una asimetría positiva, y en 6º, dado que las medidas están prácticamente en el mismo punto, estaríamos hablando de una simetría positiva.

Se aprecian valores inusuales más alejados de la caja, de un punto en cada curso del lado positivo. Estos puntos atípicos indican que en los estudiantes de 5º existe una persona con una puntuación de 52, y en el caso de los estudiantes de 6º, hay una persona con una puntuación de 62.

Tabla 4.2.12. Prueba *t* para igualdad de medias del test de visión espacial

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Espacial Quinto	378	18,35	11,283	,580
Sexto	354	20,06	13,062	,694

		Prueba de muestras independientes							
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Espacial Se ha asumido varianzas iguales No se ha asumido varianzas iguales	9,62	0,002	-1,899	730	0,058	-1,71	,901	-3,478	,057
			-1,890	699,0	0,059	-1,71	,905	3,487	,066

El valor de probabilidad de la prueba de Levene sobre homogeneidad o igualdad de varianza resulta que es 0,002, menor que 0,05, por tanto, aceptamos que no se ha asumido varianzas iguales. El valor de la prueba *t* es -1,890 y el valor de significación asociado es 0,059. Puesto que 0,059 es mayor que 0,05, no podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, por tanto, concluimos que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las puntuaciones de la capacidad de visión espacial.

El hecho de que el intervalo de confianza que se extienda de -3,478 hasta 0,057, contenga el valor cero, nos permite aceptar la hipótesis de igualdad entre las medias de los dos grupos con un nivel de confianza del 95%.

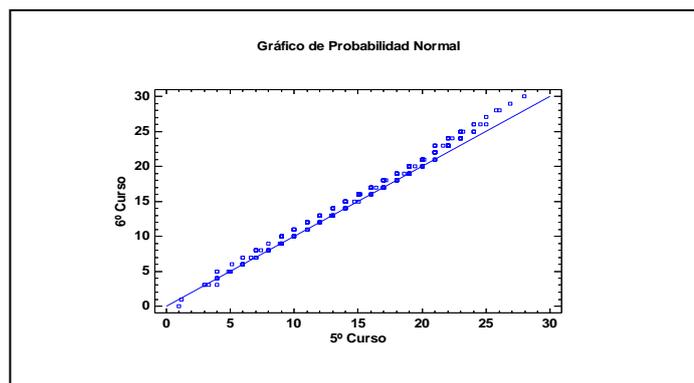
La desviación estándar es grande en ambos casos, lo que indica que la media representa muy poco a los valores en la distribución.

- **Prueba de razonamiento deductivo**

Tabla 4.2.13. Análisis descriptivo del test de razonamiento deductivo

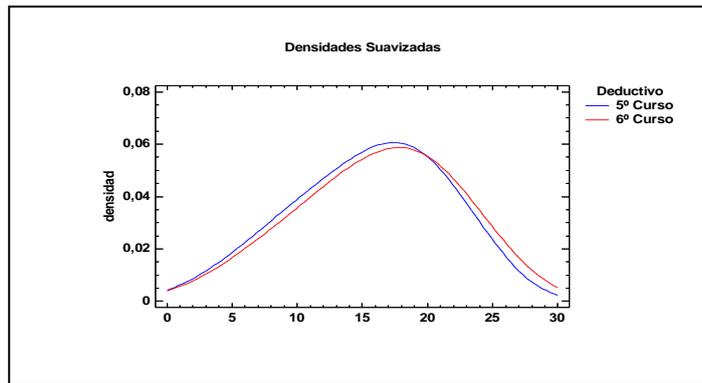
	5° Curso	6° Curso
Recuento	378	354
Media	15,49	16,18
Mediana	16,00	17,00
Mínimo	1,0	0
Máximo	28,0	30,0
Rango	27,0	30,0
Sesgo	-,384	-,331
Curtosis	-,573	-,445

En la tabla 4.2.13, se aprecia que la media del test de razonamiento deductivo es de 15,49 en 5°, y de 16,18 en 6°. La puntuación máxima que han obtenido en estos cursos es de 28 y 30, respectivamente, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 40 puntos, con lo cual la media de los alumnos de 5° y 6° está por debajo de la media del test.



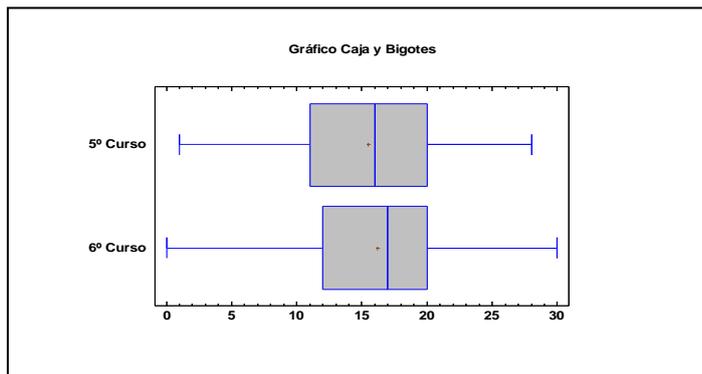
Gráfica 4.2.19. Prueba de normalidad test de razonamiento deductivo.

En la gráfica 4.2.19, el sesgo y la curtosis se encuentran dentro del rango esperado de -2 y +2, lo que indica que los datos provienen de una distribución normal, dado que los puntos subyacen a lo largo de la línea diagonal.



Gráfica 4.2.20. Densidad del test de razonamiento deductivo.

La gráfica 4.2.20, de densidad del test de razonamiento deductivo, la curva tiene una simetría negativa, es decir, los valores tienden a reunirse más en la parte derecha. La curtosis es menor que 0, lo que quiere decir que se trata de una distribución platicúrtica, con una reducida concentración alrededor de los valores centrales de la media.



Gráfica 4.2.21. Caja y Bigotes del test de razonamiento deductivo

En el gráfico 4.2.21, de caja y bigotes, podemos observar que el bigote indica los valores mínimos y máximos. En este caso son de 1 y 28 en 5º, y 0 y 30 en 6º. En el gráfico se aprecia que el signo de suma es la mediana y, tanto en 5º como en 6º, se presenta una asimetría negativa. La caja más amplia es la de 5º lo que corresponde a una mayor variabilidad.

Tabla 4.2.14. Prueba *t* para igualdad de medias del test de razonamiento deductivo

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Deductivo Quinto	378	15,49	5,469	,281
Sexto	354	16,18	5,764	,306

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias							
		f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza		
										Inferior	superior
Deductivo	Se ha asumido varianzas iguales	,406	0,498	-1,652	730	0,099	-,689	,415	-1,501	,129	
	No se ha asumido varianzas iguales			-1,649	719,9	0,100	-,689	,416	-1,502	,131	

La prueba de Levene compara la homogeneidad o igualdad de varianzas. En esta prueba, el valor de probabilidad asociado es 0,498 y, por tanto, mayor que 0,05, por lo que asumimos varianzas iguales. El estadístico *t* toma el valor -1,652 y el valor de significación asociado es 0,099. Puesto que el valor de significación bilateral indica el grado de compatibilidad existente entre las diferencias observadas de las medias, y éste es mayor que 0,05, aceptamos que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras.

Desde otra perspectiva, los intervalos de confianza también nos permiten apreciar las verdaderas diferencias entre las puntuaciones de la capacidad de razonamiento deductivo entre los dos grupos, el cual se encuentra entre -1,501 y ,129. Puesto que en dicho intervalo se encuentra el valor cero, concluimos que las medias en las puntuaciones de la capacidad de razonamiento deductivo son prácticamente iguales.

Finalmente, la desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa muy bien a los valores de los datos en la distribución.

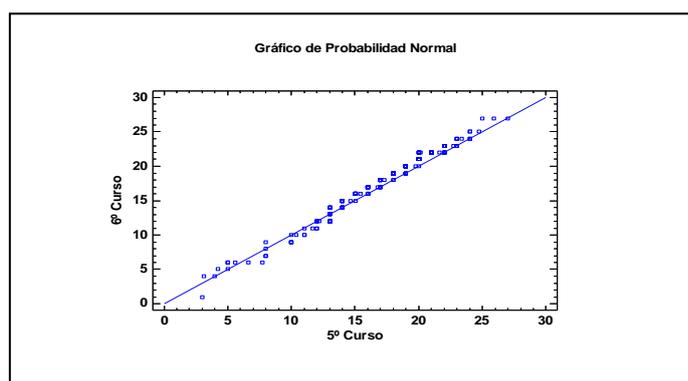
- **Prueba de razonamiento inductivo**

En la tabla 4.2.15, se aprecia que las medias del test de razonamiento inductivo son 16,96 en 5º y 17,164 en 6º. La puntuación máxima que han obtenido es de 27 en ambos curso, y la puntuación máxima que podrían haber alcanzado es de 27, con lo cual las medias de los alumnos de 5º y 6º han superado a la media del test.

Tabla 4.2.15. Análisis descriptivos del test de razonamiento inductivo.

	5º Curso	6º Curso
Recuento	378	354
Media	16,96	17,65
Mediana	17,00	18,00
Mínimo	3,0	1,0
Máximo	27,0	27,0
Rango	24,0	26,0
Sesgo	-,804	-,937
Curtosis	1,400	1,254

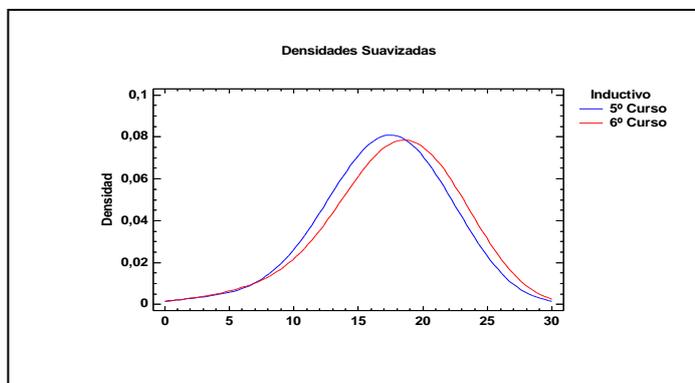
En la gráfica 4.2.22, se observa que los valores del sesgo estandarizado y curtosis estandarizada se encuentran dentro del rango -2 y +2, y los puntos subyacen a los largo de la diagonal, lo que indica que los valores recogidos provienen de una distribución normal.



Gráfica 4.2.22. Prueba de normalidad test de razonamiento inductivo.

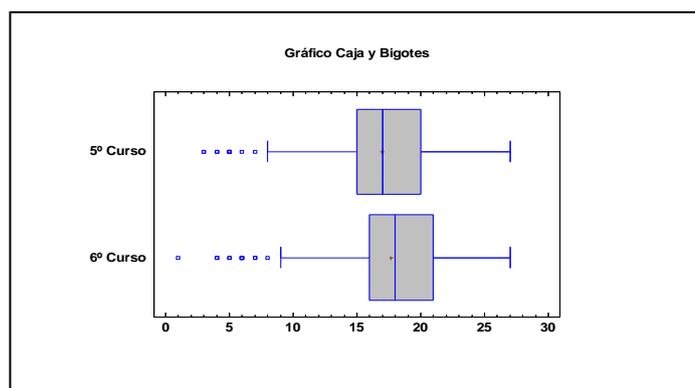
Como se observa en la gráfica 4.2.23, la densidad del test de razonamiento inductivo, el sesgo en 5º y 6º curso presenta una curva

asimétrica negativa, lo que indica que los valores tienden a reunirse más en la parte derecha. La curtosis es positiva en las dos muestras, lo que indica una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores de la media.



Gráfica 4.2.23. Densidad del test de razonamiento inductivo.

En los datos de la muestra, podemos observar que el bigote indica los valores mínimos y máximos. En este caso son de 3 y 27 en 5º, y 1 y 27 en 6º. En el gráfico 4.2.24, se aprecia que el signo de suma es la mediana; en los alumnos de 5º, dado que las medidas están prácticamente en el mismo punto, estaríamos hablando de una simetría. En el caso de los alumnos de 6º, se presenta una asimetría negativa.



Gráfica 4.2.24. Caja y Bigotes del test de razonamiento inductivo.

Se aprecian valores inusuales más alejados de la caja, de cinco puntos en 5º y de seis puntos en 6º, todos ellos son menores que los valores de las cajas. Estos puntos atípicos indican que, en los estudiantes de 5º,

existen cuatro personas con puntuaciones que oscilan entre 2 y 9, y en el caso de los estudiantes de 6º, existen seis personas con puntuaciones que oscilan entre 1 y 9.

Tabla 4.2.16. Prueba *t* para igualdad de medias del test de razonamiento inductivo.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Inductivo Quinto	378	16,96	3,949	,203
Sexto	354	17,65	4,258	,226

	Prueba de muestras independientes								
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Inductivo Se ha asumido varianzas iguales	1,692	0,194	-2,263	730	0,024	-,687	,303	-1,282	-,091
			-2,258	715,8	0,024	-,687	,304	-1,284	-,090
Inductivo No se ha asumido varianzas iguales									

El valor de probabilidad de la prueba de Levene para la igualdad de varianzas es 0,194, dado que es mayor que 0,05, asumimos la igualdad de varianzas. El estadístico *t* toma el valor -2,263 y el valor de significación bilateral asociado es 0,024. Puesto que este valor crítico bilateral es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias, y concluimos que las medias, en las puntuaciones de la capacidad de razonamiento inductivo en 5º y 6º, son estadísticamente diferentes.

Los intervalos de confianza también nos permiten apreciar las diferencias entre las medias, las cuales se encuentra entre -1,282 y -,091. El hecho de que el intervalo no contenga el valor cero también nos permite concluir que las medias de las dos muestras son estadísticamente diferentes, con nivel de confianza del 95%.

Finalmente, la desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa muy bien a los valores de los datos en la distribución.

IV.2.2.1. Reflexiones

Resumiendo estos resultados podemos destacar las siguientes reflexiones de carácter general:

- El nivel medio de la prueba de cálculo numérico de los estudiantes mexicanos de 5° y 6° curso son muy bajos pero muy similares, ya que en ambos casos alcanzaron una media de 10 sumas de 40.
- La capacidad de visión espacial en 5° y 6° curso es relativamente baja. El nivel medio presenta un crecimiento al avanzar de curso. Los alumnos de 6° superan en dos puntos a los alumnos de 5°.
- El nivel medio de la prueba de la capacidad de razonamiento deductivo es mediana y crece muy poco al avanzar de nivel educativo. Los alumnos de 6° superan en un punto a los de 5°.
- Los resultados medios de la capacidad de razonamiento inductivo es muy satisfactorio, superando la media del test entre 3 y 4 puntos. Sin embargo, esta destreza crece poco al avanzar de nivel educativo. Los alumnos de 6° superan en un punto a los de 5°.
- El análisis de contraste de medias señala que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las pruebas analizadas. Las desviaciones estándar representan en su mayoría bien a los valores de los datos en la distribución

IV.2.3. Análisis conjunta de las muestras

A continuación realizamos un contraste de medias, para comparar si existen diferencias entre las medias de las puntuaciones de las destrezas básicas de las dos muestras analizadas, ahora distribuidas por cursos.

IV.2.3.1. Análisis de 5° de primaria

En las siguientes tablas se analiza la comparación de medias de las puntuaciones de las capacidades de cálculo elemental, visión espacial, razonamiento deductivo e inductivo de los estudiantes de 5° de Educación Primaria de España y México.

- **Prueba de cálculo elemental**

Tabla 4.2.17. Prueba *t* para igualdad de medias del test de cálculo 5°.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Cálculo 5°España	316	12,50	5,568	,385
5°México	378	9,46	5,168	,266

	Prueba de muestras independientes								
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Cálculo Se ha asumido varianzas iguales	1,929	0,165	-6,643	585	0,000	-3,043	,458	-3,942	-2,143
No se ha asumido varianzas iguales			-6,502	502,8	0,000	-3,043	,468	-3,963	-2,123

A simple vista, podemos observar que existe una diferencia entre las dos muestras. La prueba de Levene para comparar la homogeneidad de la varianza da como resultado el valor 0,165, mayor que 0,05, por tanto, asumimos varianzas estadísticamente iguales. El valor de la prueba *t* negativo, -6,643, y la significación bilateral asociada es 0,00, por tanto, se rechaza la hipótesis nula. Dado que el valor asociado es menor que 0,05, concluimos que existe una diferencia entre las medias de las dos muestras de 3,043 que es estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 95%.

El hecho de que el valor cero no está dentro los límites del intervalo de confianza, que va desde -3,942 hasta -2,143, asegura que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras.

Las desviaciones estándar de los dos cursos son pequeñas, lo que indica que las medias representan muy bien a los valores de los datos en las distribuciones de 5° y 6°.

- **Prueba de visión espacial**

Tabla 4.2.18. Prueba *t* para igualdad de medias del test de visión espacial 5° EP.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Espacial 5°España	316	23,59	11,37	,787
5°México	378	18,35	11,28	,580

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias							
		f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza		
										Inferior	superior
Espacial	Se ha asumido varianzas iguales	,283	,595	-5,366	585	0,000	-5,234	,975	-7,150	-3,318	
	No se ha asumido varianzas iguales			-5,354	526,3	0,000	-5,234	,978	-7,155	-3,313	

La probabilidad de significación de la prueba Levene de la varianza es 0,595 y, puesto que es mayor que 0,05, asumimos la igualdad de varianzas. El estadístico *t* toma el valor -5,366, y el valor de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto que el valor crítico bilateral 0,000 es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias, y concluimos que las medias en las puntuaciones de la capacidad de razonamiento inductivo en las dos muestras es estadísticamente diferente.

Desde otra perspectiva, el intervalo de confianza también nos permite apreciar la diferencia entre las medias. El intervalo de confianza se extiende de -7,150 hasta -3,318. El hecho que el intervalo no contenga el valor cero nos permite concluir que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras, de 5,23, al nivel de confianza del 95%.

Finalmente, las desviaciones estándar son mayores que en otras variables valoradas con la misma escala y, por tanto, indican que la media es el valor menos representativo de los datos de la distribución.

- **Prueba de razonamiento deductivo**

Tabla 4.2.19. Prueba t para igualdad de medias del test de razonamiento deductivo 5º EP.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Deductivo 5º España	316	18,30	5,036	,348
5º México	378	15,49	5,469	,281

		Prueba de muestras independientes							
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Deductivo Se ha asumido varianzas iguales No se ha asumido varianzas iguales	4,312	0,038	-6,133	585	0,000	-2,81	,458	-3,712	-1,912
			-6,280	559,7	0,000	-2,81	,448	-3,692	-1,932

La prueba de Levene compara la homogeneidad o igualdad de varianzas. Esta prueba tiene el valor de probabilidad asociado de 0,038, menor que 0,05, por lo que no asumimos varianzas iguales. Por tanto, el estadístico t es -6,280 y el valor de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto que el valor de significación crítico es menor que 0,05 concluimos que existe una diferencia entre las medias de las dos muestras de 2,81, que es estadísticamente significativa al 95%.

Los intervalos de confianza también nos permiten apreciar las verdaderas diferencias entre las puntuaciones de la capacidad de razonamiento deductivo entre los dos grupos. Dicho valor se encuentra entre -3,692 y -1,932. Puesto que el intervalo no contiene el valor cero, concluimos que las medias en las puntuaciones de la capacidad de razonamiento deductivo en 5º y 6º son diferentes, con un nivel de confianza del 95%.

La desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa muy bien a los valores de los datos en la distribución.

• **Prueba de razonamiento inductivo**

Tabla 4.2.20. Prueba *t* para igualdad de medias del test de razonamiento inductivo 5° EP.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Inductivo 5°España	316	18,82	3,040	,210
5°México	378	16,96	3,949	,203

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias							
		f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza		
										Inferior	superior
Inductivo	Se ha asumido varianzas iguales	9,063	0,003	-5,91	585	0,000	-1,86	,315	-2,48	-1,24	
	No se ha asumido varianzas iguales			-6,37	525,0	0,000	-1,86	,292	-2,43	-1,28	

La hipótesis nula indica que las varianzas son iguales y la hipótesis alternativa que no lo son. La prueba de Levene compara la homogeneidad de varianza, y con ello se obtiene un valor de significación asociado de 0,003. Este valor es menor que 0,05, por lo que no asumimos varianzas iguales. Después de no asumir varianzas iguales, observamos que el estadístico *t* toma el valor -6,37, y la probabilidad de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto que 0,000 es menor que 0,05, aceptamos la hipótesis alternativa de que existe una diferencia significativa entre las medias de las puntuaciones de la capacidad de razonamiento inductivo en los dos grupos de 1,86, con un nivel de confianza del 95%.

El intervalo de confianza para la diferencia indica que las medias de las puntuaciones de los estudiantes se extienden desde -2,43 hasta -1,28. Puesto que en dicho intervalo no contiene el valor cero, concluimos que las medias en las dos muestras son estadísticamente diferentes.

Finalmente, la desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa muy bien datos en la distribución.

IV.2.3.2. Análisis de 6° de primaria

- Prueba de cálculo elemental

Tabla 4.2.21. Prueba t para igualdad de medias del test de cálculo 6°

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Cálculo 6°España	350	14,30	6,439	,411
6°México	354	10,00	5,279	,281

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias							
		f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza		
										Inferior	superior
Cálculo	Se ha asumido varianzas iguales	13,06	0,000	8,95	598	0,000	4,29	,480	3,35	5,24	
	No se ha asumido varianzas iguales			8,64	458,0	0,000	4,29	,497	3,32	5,27	

Con la prueba de Levene para la homogeneidad o igualdad de varianzas, se obtiene que el valor de probabilidad de significación asociado es 0,000. Este valor es menor que 0,05, por lo que no asumimos varianzas estadísticamente iguales. El estadístico t toma el valor de 8,64, y el valor de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto el valor de significación bilateral nos dice el grado de compatibilidad existente entre las diferencias observadas entre las medias. Y este valor bilateral es menor que 0,05, aceptamos que existe una diferencia entre las medias de las dos muestras estadísticamente significativa.

Además, podemos ver que el intervalo de confianza se extiende de 3,32 hasta 5,27 y que no contiene el valor cero. Por tanto, concluimos que existe una diferencia estadísticamente significativa de 4,30 entre las medias de las dos muestras.

La desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa muy bien los datos de la distribución.

- **Prueba de visión espacial**

Tabla 4.2.22. Prueba *t* para igualdad de medias test de visión espacial 6°.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Espacial 6°España	312	29,29	13,725	,875
6°México	354	20,06	10,062	,694

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
		f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior		superior
Espacial	Se ha asumido varianzas iguales	,035	0,853	8,33	598	0,000	9,22	1,10	7,05	11,40
	No se ha asumido varianzas iguales			8,26	510,1	0,000	9,22	1,11	7,03	11,42

La hipótesis nula indica que las varianzas son iguales, y la hipótesis alternativa que no lo son. La prueba Levene compara la igualdad de varianza. El valor asociado al estadístico Levene es 0,853, mayor que 0,05, por tanto, asumimos varianzas estadísticamente iguales. Observamos que el valor estadístico de *t* es 8,33, y el valor de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto que 0,000 es menor que 0,05 aceptamos la hipótesis alternativa. Esto es, que existe una diferencia entre las medias de las puntuaciones de la capacidad de visión espacial de 9,22 en los dos grupos estadísticamente significativa, con un nivel de confianza del 95%.

Desde otra perspectiva, el intervalo de confianza para la diferencia indica que la media de las puntuaciones de los estudiantes se extiende desde 7,05 hasta 11,40. Puesto que el intervalo no contiene el valor cero, podemos concluir que las medias en las dos muestras son estadísticamente diferentes.

Finalmente, la desviación estándar es grande, lo que indica que la media representa muy poco a los valores de los datos en la distribución.

- **Prueba de razonamiento deductivo**

Tabla 4.2.23. Prueba *t* para igualdad de medias del test de razonamiento deductivo 6º.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Deductivo 6ºEspaña	312	20,22	4,449	,284
6ºMéxico	354	16,18	5,764	,306

	Prueba de muestras independientes								
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Deductivo	21,27	0,000	9,26	598	0,000	4,04	,437	3,19	4,90
Se ha asumido varianzas iguales			9,69	591,4	0,000	4,04	,418	3,22	4,86
No se ha asumido varianzas iguales									

El estadístico Levene toma el valor de significación asociado 0,000. Este valor es menor que 0,05, por tanto, no asumimos varianzas iguales. El valor de la prueba *t* es 9,69, y el valor de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto que el valor de significación bilateral indica el grado de compatibilidad existente entre las diferencias entre las medias observadas, y el valor de probabilidad asociado es menor que 0,05, aceptamos que existe una diferencia de 4,04 entre las medias de las dos muestras estadísticamente significativa, con un nivel de confianza del 95%.

El intervalo de confianza para la diferencia indica que las medias de las puntuaciones de los estudiantes se extienden desde 3,22 hasta 4,86. Puesto que en el intervalo no contiene el valor cero, podemos concluir que las medias en las dos muestras son diferentes.

La desviación estándar es pequeña, lo que indica que la media representa muy bien a los datos en la distribución.

• **Prueba de razonamiento inductivo**

Tabla 4.2.24. Prueba t para igualdad de medias del test de razonamiento inductivo 6°.

Curso	N	Media	Desv. Típ.	Error Típ. de la media
Inductivo 6°España	312	20,41	2,925	,186
6°México	354	17,65	4,258	,226

		Prueba de muestras independientes							
	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias						
	f	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la media	95% de intervalo de confianza	
								Inferior	superior
Inductivo Se ha asumido varianzas iguales No se ha asumido varianzas iguales	22,58	0,000	8,83	598	0,000	2,76	,313	2,14	3,37
			9,42	597,9	0,000	2,76	,293	2,18	3,34

El valor estadístico de significación asociado a la prueba de la varianza Levene es 0,000, menor que 0,05, por tanto, no asumimos varianzas iguales. El valor estadístico de la prueba t es 9,42, y el valor de significación bilateral asociado es 0,000. Puesto que 0,000 es menor que 0,05 aceptamos la hipótesis alternativa, por tanto, existe una diferencia significativa entre las medias de las puntuaciones de la capacidad de razonamiento inductivo de 2,76 en los dos grupos, con un nivel de confianza del 95%.

El intervalo de confianza también nos permite apreciar las verdaderas diferencias entre las puntuaciones de la capacidad de razonamiento inductivo entre los dos grupos, el cual se encuentra entre 2,18 y 3,34. Puesto que en el intervalo no contiene el valor cero, concluimos que las medias en las puntuaciones de la capacidad razonamiento inductivo son diferentes.

Finalmente, la desviación estándar es similar al caso anterior, lo que indica que las medias representan muy bien los datos de las distribuciones.

IV.2.3.3. Reflexiones

Tras el análisis conjunto de las capacidades matemáticas, podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- El nivel medio de la capacidad de cálculo numérico de los estudiantes de 5º de la muestra española supera en tres sumas efectuadas correctamente de las cuarenta sumas que contiene el test, a los alumnos de la muestra mexicana. Esa diferencia aumenta a cuatro sumas en 6º curso. Mientras que en la muestra mexicana se mantiene el nivel de la capacidad de cálculo numérico del curso anterior, en la muestra española la evolución es positiva y el aumento en la capacidad de cálculo numérico es de 2 puntos.
- Los resultados de la capacidad de visión espacial son similares a los del caso anterior. Los estudiantes españoles de 5º curso superan a los estudiantes mexicanos en 6 puntos. En relación a los estudiantes de 6º, el aumento es de 9 puntos, superando nuevamente a los escolares de México. Sin embargo, en las dos muestras se aprecia que al avanzar de nivel educativo también lo hace la capacidad espacial.
- El nivel medio de la capacidad de razonamiento deductivo de los estudiantes de 5º y 6º curso de España, supera en tres y cuatro puntos, respectivamente, los resultados obtenidos por los estudiantes de la muestra de México.
- Las puntuaciones medias en la capacidad de razonamiento inductivo, en la muestra de 5º curso de ambas muestras son similares, pero en la muestra de 6º los estudiantes españoles superan en tres puntos a los estudiantes mexicanos.
- El análisis de contraste de media señala que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las dos muestras analizadas. Las desviaciones estándar representan en su mayoría bien a los valores de los datos en la distribución.
- Destacamos los resultados de la muestra mexicana en la capacidad de razonamiento inductivo, que son similares a los obtenidos en la muestra española. Sin embargo, en el resto de las capacidades

básicas se aprecia una diferencia significativa en las puntuaciones, que es mayor en la muestra española. La notable diferencia en las capacidades de visión espacial a favor de la muestra española, es debido a la influencia quizás del contexto social y cultural, que condiciona en mayor medida las aptitudes de los escolares españoles y, quizá, sea debido a las facilidades para el acceso a juegos electrónicos. Este hecho contribuye en gran medida a desarrollar sus habilidades espaciales. Estas facilidades de acceso no son tan comunes en el caso de los alumnos mexicanos en estos niveles educativos.

- En ambas muestras se observa un crecimiento significativo de las capacidades al avanzar de nivel educativo, pero este crecimiento es mayor en la muestra española que en la mexicana.

IV.2.3.3. Análisis conjunta baremo 0-10

En este apartado, realizamos un análisis comparativo entre las destrezas o capacidades matemáticas de las dos muestras, y, en ambas, las calificaciones de los ítems que han cumplimentado los dos cursos en ambos países, han sido baremadas en escalas decimales, 0 a 10 puntos.

Tabla 4.2.25. Resultados de las destrezas matemáticas baremo 0-10.

País*Curso	Medias				
	Cálculo	V. Espacial	R. Deductivo	R. Inductivo	Media total
España					
5º	3,13	2,75	4,59	6,98	4,36
6º	3,58	3,41	5,06	7,56	4,90
México					
5º	2,36	2,13	3,87	6,28	3,66
6º	2,50	2,33	4,04	6,54	3,85

Las estudiantes españolas de 5º curso consiguen aprobar la destreza de razonamiento inductivo con una calificación cercana al notable, pero el resto de destrezas están por debajo de la puntuación del aprobado considerado en 5 puntos, aunque una de ellas, razonamiento deductivo, está próxima a esta puntuación. En 6º curso, los estudiantes españoles consiguen aprobar dos de las cuatro destrezas con calificaciones de suficiente en

razonamiento deductivo y con una calificación de notable en la destreza de razonamiento inductivo. Las otras dos están bastante alejadas de la puntuación origen del aprobado. Es destacable que en los dos cursos de la muestra española las calificaciones más bajas y más altas, respectivamente, se encuentran en las destrezas de visión espacial y de razonamiento inductivo. Las diferencias entre estas medias superan los 4 puntos.

Con respecto a los estudiantes de 5º curso de la muestra mexicana, encontramos que los alumnos de este curso obtienen una calificación que supera los 6 puntos en la destreza de razonamiento inductivo. En el resto de las destrezas no consiguen puntuaciones cercanas a los 5 puntos. En esta misma muestra, los estudiantes mexicanos de 6º curso, al igual que el curso anterior, solamente obtienen una calificación que supera los 5 puntos en la destreza de razonamiento inductivo y muy bajas en el resto de destrezas (Cálculo, visión espacial y razonamiento deductivo).

Es curioso que, tanto en la muestra española y mexicana, la única prueba que obtiene una calificación que podríamos considerar como muy buena es la que corresponde al test de razonamiento inductivo. También es importante destacar que, los estudiantes españoles y mexicanos obtienen en la capacidad espacial y razonamiento inductivo las puntuaciones más bajas y más altas respectivamente. Si calculamos la media de las cuatro destrezas matemáticas, ninguna de las dos muestras obtiene calificaciones que superen la puntuación mínima de aprobado (5 puntos) en ninguno de los cursos.

IV.2.3.4. Análisis conjunto del test de aptitudes mentales primarias (AMPE- F).

A continuación, se exponen las puntuaciones obtenidas en los tests de aptitudes mentales, comparándolas con el baremo del test de aptitudes mentales primarias (AMPE-F). Los resultados de las puntuaciones están diferenciados por edades de los niños. Éstos quedan reflejados en las tablas siguientes:

- **Puntuaciones del test de cálculo por edades**

En el estudio que sigue se verifica que los niveles medios alcanzados por los alumnos de ambas muestras en comparación con el nivel medio de las pruebas AMPE son deficientes y esta deficiencia se va incrementando en de 10 a 11 años y de 11 a 12 años. Son especialmente llamativos los centiles del alumno medio de la muestra mexicana.

Tabla 4.2.26. Puntuaciones del test de cálculo por edades.

		10 años	11 años	12 años
España	Media	12,70	13,8	14,1
	Desv. Típ.	5,5	6,3	6,8
México	Media	8,5	9,8	10,2
	Desv. Típ.	4,8	5,1	5,5

Si comparamos estas medias con los valores baremados en el manual de aptitudes mentales AMPE, y si tomáramos como individuo tipo de nuestra muestra el que obtuviera como resultados los valores de las respectivas medias, constatamos que:

Los estudiantes de España obtienen en cálculo numérico una media de 12,7 en 10 años (media del baremo es 17 y percentil 50). Se situaría en el centil 30, lo que significaría que nuestro tipo de alumno se sitúa por debajo del centil alcanzado en el manual AMPE. A los 11 años, nuestra media es 13,8 (la media del baremo es 19 y percentil 50), lo que significa que nuestro tipo de alumno se sitúa por debajo del baremo AMPE, obteniendo la posición de centil 25. Con respecto a los 12 años, en cálculo, nuestra media es de 14,1 (la media del baremo es 21 y percentil 50), lo que significa que nuestro tipo de alumno se sitúa por debajo, alcanzando el percentil de 20.

Los estudiantes de México obtienen en cálculo numérico una media de 8,5 en 10 años (media del baremo es 17 y percentil 50). Se situaría en el centil 13, lo que significa que nuestro tipo de alumno se sitúa muy por debajo de la puntuación alcanzado en el manual AMPE. A los 11 años, la media es de 9,8 (media del baremo es 19 y percentil 50), ocupando el centil 10, lo que significa que nuestro tipo de alumno medio está 40 puntos por debajo del baremo AMPE. Con respecto a los 12 años en cálculo, nuestra media es de 10,2 (media del baremo es 21 y percentil 50). Se situaría en el

centil 7, lo que significa que nuestro tipo de alumno está muy por debajo de la puntuación que se refleja en el manual AMPE.

- **Puntuaciones del test de visión espacial por edades**

Tabla 4.2.27. Puntuaciones del test de visión espacial por edades

		10 años	11 años	12 años
España	Media	23,7	26,8	32,4
	Desv. Típ.	11,7	12,1	15,8
México	Media	17,3	19,2	20,3
	Desv. Típ.	12,0	11,6	13,0

En visión espacial, la media en España a los 10 años es 23,7 (media del baremo 12 y percentil 50). Se situaría en el centil 85, lo que significaría que nuestro alumno tipo supera en 35 puntos a los escolares del baremo de AMPE. A los 11 años, la media es de 26,8 (media del baremo es 16 y percentil 50). Se situaría en el centil 80, superando con 30 puntos el centil del baremo AMPE. A los 12 años, la media es de 32,4 (media del baremo es 20 y percentil 50). De nuevo, nuestro tipo de alumno supera en 35 puntos el baremo AMPE, situándose en centil 85.

En la muestra de México, en visión espacial, la media a los 10 años es de 17,3 (media del baremo es 12 y percentil 50). Nuestro alumno tipo supera en 25 puntos a los escolares del baremo de AMPE. A los 11 años, la media es de 19,2 (media del baremo es 16 y percentil 50), ocupando el centil 65 y superando en 15 puntos el percentil del baremo. En cuanto a los 12 años, la media es de 20,3 (media del baremo es 20 y percentil 50). Nuestro tipo de alumno ocupa la misma posición que el manual, con percentil 50.

En este caso, las posiciones centílicas del alumno medio de la muestra española se mantiene similares con el paso de la edad, pero las mexicanas va decreciendo de la posición 75 a la 50.

- **Puntuaciones del test de razonamiento deductivo por edades**

Como veremos a continuación, la posición centílica de la muestra española se mantiene en el paso de 10 a 11 años y baja 10 puntos de 11 a 12. Por el contrario, en la muestra mexicana desciende muchísimo en el paso de 10 a 11 y se mantiene constante en el paso de 11 a 12 años.

Tabla 4.2.28. Puntuaciones del test de razonamiento deductivo por edades.

		10 años	11 años	12 años
España	Media	18,2	20,2	20,0
	Desv. Típ.	5,0	4,3	5,3
México	Media	15,7	15,7	16,6
	Desv. Típ.	5,2	5,5	5,8

En la muestra de España, en razonamiento deductivo, la media a los 10 años es de 18,2 (la media del baremo es 11 y percentil 50). Se situaría en el centil 95, lo que significaría que nuestro tipo de alumno supera en 45 puntos a los escolares del manual AMPE. A los 11 años, la media es de 20,2 (la media del baremo es 12 y percentil 50). Se situaría en el centil 95, superando el centil del manual. Por último, a los 12 años, la media es de 20,0 (la media del baremo es 14 y percentil 50), lo que significa que el “alumno medio” se sitúa en el centil 85 y supera en 35 puntos a los escolares del manual de aptitudes AMPE.

En razonamiento deductivo, la muestra de México obtiene una media a los 10 años 15,7 (la media del baremo es 11 y percentil 50), nuestro tipo de alumno se sitúa en el percentil 90 y, por tanto, supera el centil de los escolares del manual AMPE. A los 11 años nuestra media es 15,7 (la media del baremo es 12 y percentil 50), superando en 15 puntos el centil del manual. Por último, a los 12 años nuestra media es 16,6 (la media del baremo es 14 y percentil 50), lo que significa que nuestro tipo de alumno supera en 15 puntos a los escolares del manual de aptitudes AMPE.

No se presentan en percentiles los resultados de la destreza de razonamiento inductivo, ya que se utilizó otro tipo de prueba para medir esta destreza y, por tanto, no contamos con otros resultados para poder compararlos.

Concluimos que las dos muestras los alumnos (españoles y mexicanos de 5º y 6º) superan la destreza de visión espacial y razonamiento deductivo a las puntuaciones del test aptitudinal AMPE. Las diferencias entre las puntuaciones obtenidas y con las de AMPE oscilan entre 6 y 12,4 puntos en los estudiantes españoles, y 0, 3 y 5,3 puntos en los estudiantes mexicanos. Sin embargo, la destreza de cálculo se encuentra por debajo de las puntuaciones del test AMPE en ambos países. Por tanto, es necesario reforzar a los estudiantes que obtienen puntuaciones muy bajas en la destreza de cálculo numérico.

IV.2.4. Análisis evolutivo de las destrezas matemáticas

Realizamos un análisis evolutivo para conocer el cambio las destrezas matemáticas a través del tiempo comparando los resultados encontrados ahora con los que se obtuvieron en las investigaciones de 1989 y 1997. Todos los datos, los actuales y los anteriores han utilizado la muestra de los mismos centros educativos y las mismas escalas. Los datos están distribuidos por edades de los alumnos.

IV.2.4.1. Análisis evolutivo de la destreza de cálculo

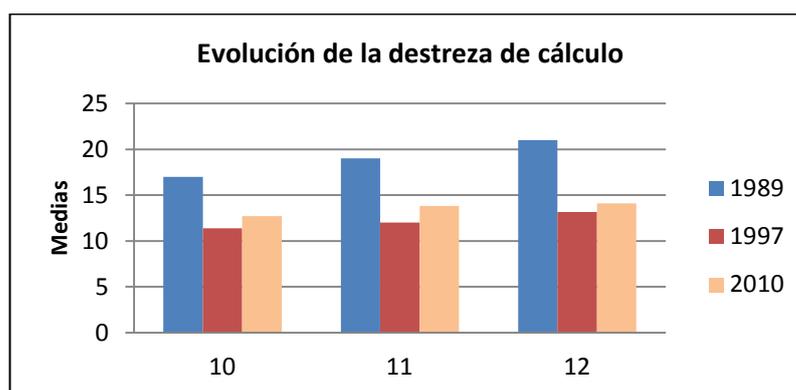
En este apartado, se exponen los resultados de la destreza de cálculo baremada en el test de aptitudes mentales AMPE-F, distribuidas por edades de los alumnos. También, se muestran los resultados obtenidos en los estudios de 1989 y 1997, para observar si se producen o no cambios en las destrezas determinadas por el tiempo.

Tabla 4.2.29. Evolución de la destreza de cálculo por edades

España	10 Años			11 Años			12 Años		
	1989	1997	2010	1989	1997	2010	1989	1997	2010
Media	17,00	11,39	12,70	19,00	12,01	13,81	21,00	13,17	14,10
Desv. Típ	7,03	6,42	5,50	5,33	5,28	6,26	5,21	5,07	6,78

En la gráfica 4.2.25 y tabla 4.2.29, se observa que tienden a crecer los rendimientos de forma significativa en la destreza de cálculo a medida que aumenta la edad de los alumnos. Comparando los resultados de nuestra

investigación con los encontrados en el estudio de 1997, ahora se observan mejores resultados y existe una tendencia de proceso de crecimiento en la destreza de cálculo numérico de los alumnos, comparado con otras cohortes. Sin embargo, parece que pudo haber una pequeña relajación en la década de los 90, y que ahora comienza una mejora en las tres edades consideradas.



Gráfica 4.2.25. Evolución de la destreza de cálculo por edades.

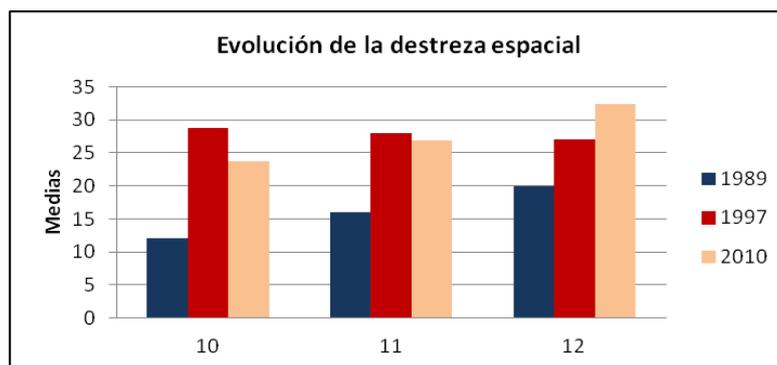
La evolución por edades (10, 11 y 12 años) es positiva en todos los años considerados: en 1989 los aumentos de las medias de puntuaciones del test de cálculo son iguales en las tres edades; en 1997 los aumentos de las medias son muy similares; en 2010 los aumentos de rendimiento son muy similares.

IV.2.4.2. Análisis evolutivo de la destreza de visión espacial

En la siguiente tabla 4.2.30 y gráfica 4.2.26, se exponen los resultados de la destreza de visión espacial baremada en el test de aptitudes mentales AMPE-F, distribuidas por edades de los alumnos. También, se muestran los resultados obtenidos en los estudios de 1989 y 1997, para observar si se producen o no cambios en las destrezas determinadas por el tiempo.

Tabla 4.2.30. Evolución de la destreza espacial por edades.

España	10 Años			11 Años			12 Años		
	1989	1997	2010	1989	1997	2010	1989	1997	2010
Media	12,00	28,73	23,70	16,00	27,94	26,80	20,00	27,03	32,40
Desv. Típ	11,02	14,30	11,72	10,13	10,37	12,10	7,28	17,35	15,80



Gráfica 4.2.26. Evolución de la destreza espacial por edades

La evolución de la destreza espacial crece a medida que aumenta la edad de los alumnos, esto ocurre a los 10 y 12, mientras que a los 11 años se mantiene en la década de los 90. Al comparar los resultados de los estudios 1997 y 2010, encontramos una disminución en el rendimiento de la destreza espacial, en el paso de 10 a los 11 años que oscila entre 1 y 5 puntos. Es a los 12 años, cuando el rendimiento aumenta en 5 puntos en el paso de 1997 a 2010.

La evolución por edades (10, 11 y 12) es positiva en todos los años considerados: en 1989 los aumentos en las medias de las puntuaciones de la destreza espacial son muy similares en las tres edades; en 1997 se produce una diferencia negativa de 10 a 11 años, y una diferencia positiva de 11 a 12. Finalmente, en 2010, se producen aumentos de rendimiento en el paso de 10 a 11 años y, sobre todo, en el paso de 11 a 12 años.

IV.3. Análisis del dominio afectivo matemático

Los resultados globales descriptivos de las variables actitudinales corresponden a las respuestas proporcionadas por los estudiantes a cada una de las preguntas del cuestionario actitudinal, en el que el alumno responde a posibles circunstancias que pueden originar una actitud positiva o negativa hacia las matemáticas. Presentamos los resultados en porcentajes de cada una de las preguntas del cuestionario actitudinal de las dos muestras

En otro apartado, exponemos un análisis comparativo de las variables del dominio afectivo matemático, comparando los resultados que obtuvieron los estudiantes de los dos países. Distribuidas en seis apartados

característicos: atribuciones de causalidad, gusto por las matemáticas, autoconcepto matemático, actitudes y creencias matemáticas, actitudes y creencias sobre el profesor, y actitudes y creencias sobre la familia. Por último, presentamos un análisis evolutivo del dominio, afectivo matemático mostrando los cambios que han sufrido dichas actitudes con el paso de los años y comparando los resultados con los que se encontraron en los mismos centros educativos en el estudio de 1997.

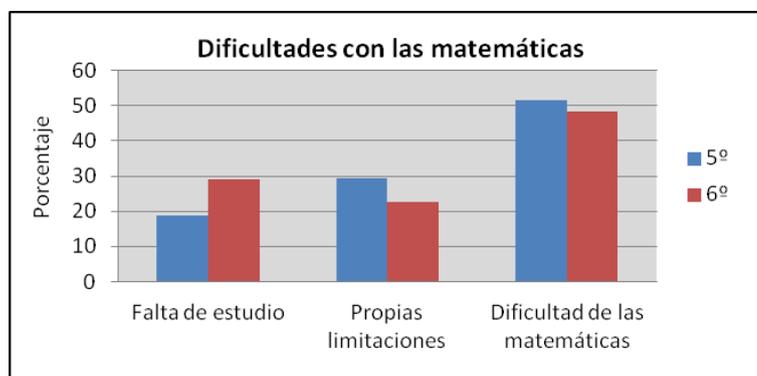
IV.3.1. Análisis de la muestra española

A continuación, describimos los porcentajes obtenidos en cada una de las preguntas del cuestionario actitudinal distribuidas por curso.

Pregunta 1. Las dificultades que tienes con las matemáticas crees que se deben a:

Tabla 4.3.1. Dificultades con las matemáticas.

Curso	Falta de estudio	Mis propias limitaciones	Dificultad propia de las matemáticas
5º	18,8	29,5	51,7
6º	28,9	22,7	48,3



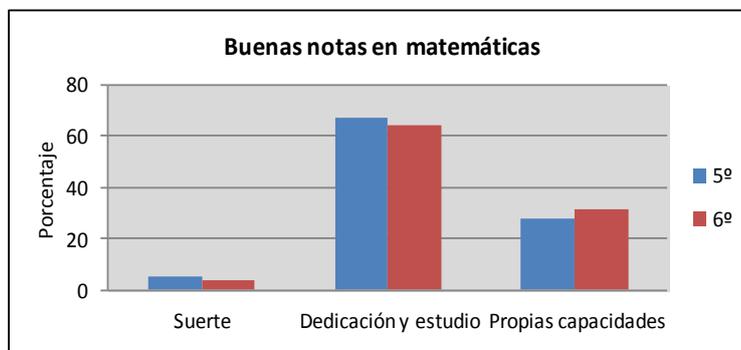
Gráfica 4.3.1. Dificultades con las matemáticas.

La dificultad hacia las matemáticas que tienen los estudiantes de los dos grupos, en cierta medida, creen que se debe a la dificultad propia en esta materia. El 51% de los alumnos de 5º y el 48% los alumnos de 6º lo consideran así. Existe una diferencia considerable entre las dificultades propias de las matemáticas y las propias capacidades de los estudiantes para la asignatura de matemáticas que oscila entre el 22% y 25%.

Pregunta 2. Cuando obtengo buenas calificaciones en matemáticas se debe:

Tabla 4.3.2. Buenas notas en matemáticas.

Curso	Suerte	Dedicación y estudio	Mis propias capacidades
5º	4,9	67,5	27,7
6º	3,7	64,6	31,7



Gráfica 4.3.2. Buenas notas en matemáticas.

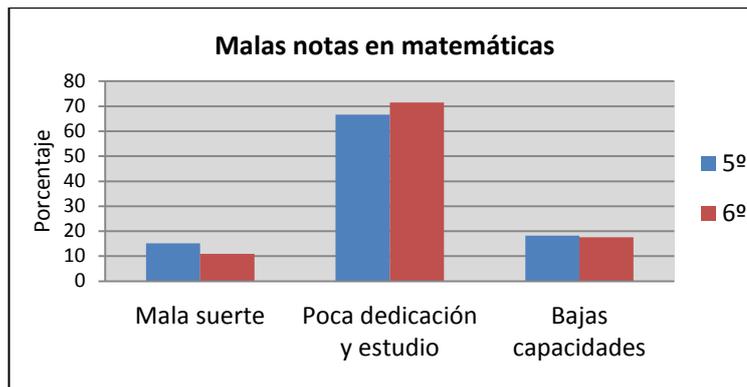
Las buenas calificaciones de los alumnos en matemáticas creen que se deben en su gran mayoría a la dedicación y al estudio. El porcentaje de estudiantes que respondieron que la dedicación y el estudio son fundamentales para obtener buenas notas en matemáticas es de algo más del 67% en 5º, y algo más del 64% en 6º. Además, declaran que el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas es bueno cuando estos dedican tiempo para estudiar esta materia.

En el paso de 5º a 6º, se aprecia una diferencia que oscila entre el 40% y el 33%, entre la dedicación al estudio y las propias capacidades para sacar buenas notas en matemáticas. Las diferencias por curso en la dedicación al estudio bajan un 3,8%. En cambio, la confianza en sus propias capacidades aumenta un 4%.

Pregunta 3. Cuando obtengo malas calificaciones en matemáticas creo que se debe a:

Tabla 4.3.3. Malas notas en matemáticas.

Curso	Mala suerte	Poca dedicación y estudio	Bajas capacidades
5º	15,2	66,7	18,2
6º	10,9	71,5	17,6



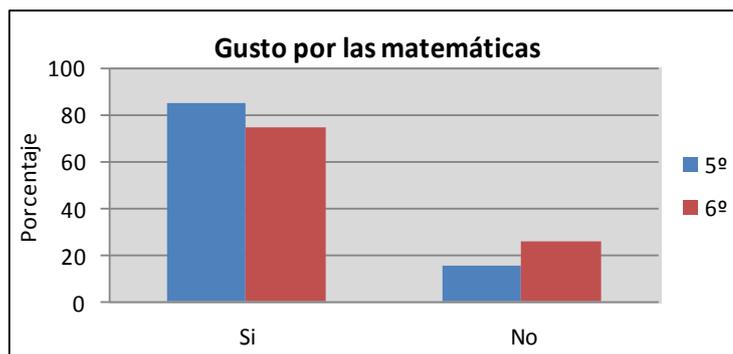
Gráfica 4.3.3. Malas notas en matemáticas.

En esta ocasión, los estudiantes de 5º y 6º curso atribuyen sus malas calificaciones en matemáticas a la poca dedicación al estudio de esta materia. La diferencia por curso sobre la poca dedicación al estudio sólo es del 4,8 %, y es favorable a 6º. El porcentaje de alumnos que atribuyen las malas calificaciones a bajas capacidades es muy inferior a los anteriores, apenas hay diferencias por cursos, éstas son bajas.

Pregunta 4. ¿Te gustan las matemáticas?

Tabla 4.3.4. Porcentaje sobre el gusto por las matemáticas.

curso	Si	No
5º	84,8	15,2
6º	74,6	25,4



Gráfica 4.3.4. Gusto por las matemáticas.

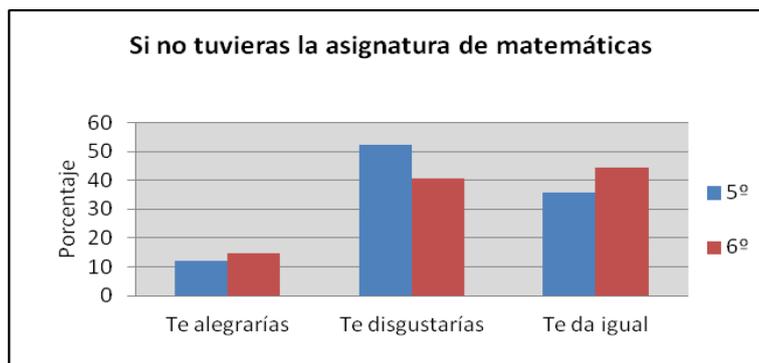
En esta pregunta, sobre el gusto por la asignatura de matemáticas, existen diferencias significativas entre los alumnos de 5º y 6º. La mayoría de los estudiantes de 5º responden con un sí, el 85%, y la mayoría de los estudiantes de 6º responden con un sí, el 75%. Como se puede observar la

diferencia entre los dos grupos es del 10%, sobre el gusto o simpatía hacia las matemáticas, y ésta disminuye en el curso superior.

Pregunta 5. Si en el próximo curso no tuvieras la asignatura de matemáticas.

Tabla 4.3.5. Si no tuvieras la asignatura de matemáticas.

Curso	Te alegrarías	Te disgustarías	Te da igual
5º	12,1	52,2	35,7
6º	14,7	40,8	44,5



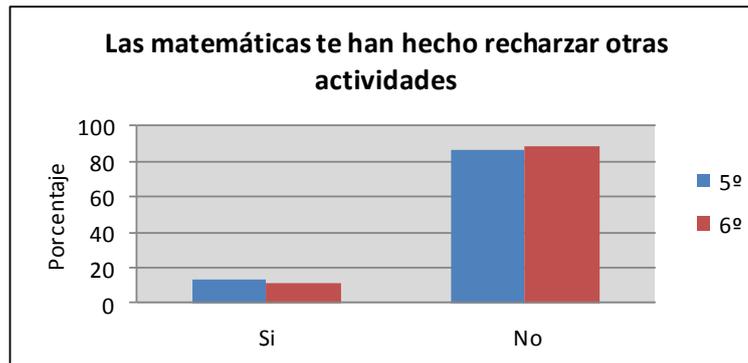
Gráfica 4.3.5. Si no tuvieras la asignatura de matemáticas.

A la pregunta si no tuvieras a la asignatura de matemáticas en el siguiente curso, los estudiantes de 5º responden con el 52% que si les disgustaría no tener esta materia, y los estudiantes de 6º responden con el 40%, la diferencia entre las dos muestras es del 12%, que está en congruencia con las respuestas al ítem anterior. El número de estudiantes que les da igual no tener la asignatura de matemáticas es considerable en ambos grupos, pero es mucho más alto el porcentaje en 6º con algo más del 44%, siendo en este mismo curso el porcentaje mayor de los estudiantes que respondieron que se alegrarían no tener matemáticas en el siguiente curso. Algunas respuestas denotan una falta de interés hacia las matemáticas.

Pregunta 6. La presencia de las matemáticas te ha hecho rechazar un determinado tipo de actividad.

Tabla 4.3.6. Las matemáticas te han hecho rechazar otras actividades.

Curso	Si	No
5º	13,5	86,5
6º	11,4	88,6



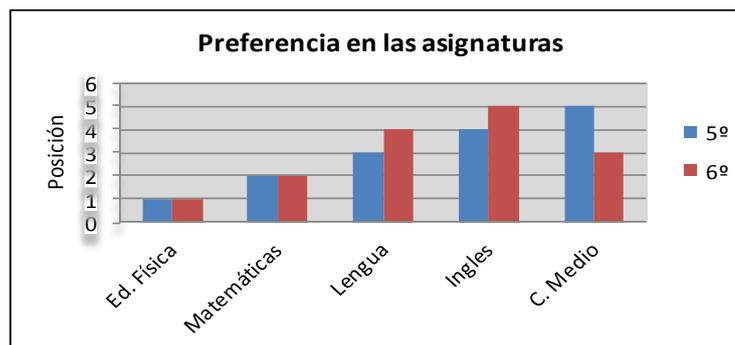
Gráfica 4.3.6. Las matemáticas te han hecho rechazar otras actividades.

Al parecer, la presencia de las matemáticas no afecta mayoritariamente a los alumnos para realizar otras actividades de la escuela. Los escolares de los dos grupos respondieron con más del 86% no tener que rechazar otras actividades por culpa de las matemáticas.

Pregunta 7. Ordena según tus preferencias las asignaturas del curso.

Tabla 4.3.7. Preferencias en las asignaturas.

Asignaturas	5º		6º	
	Porcentaje	Posición	Porcentaje	Posición
Educación física	38,1	1	48,3	1
Matemáticas	36,9	2	32,1	2
Lengua	29,6	3	26,2	4
Inglés	26,5	4	12,4	5
Conocimiento del medio	12,9	5	22,6	3



Gráfica 4.3.7. Preferencias en las asignaturas.

En relación a las preferencias en las asignaturas del curso escolar, los estudiantes de 5º sitúan en primera posición la asignatura de educación física, seguida de matemáticas, lengua, inglés y, por último, como la que menos les gusta, la de conocimiento del medio. El porcentaje de alumnos

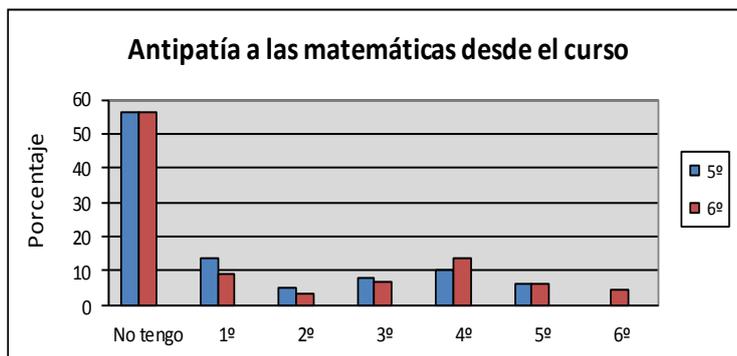
que les gusta más la, asignatura de Educación Física es del 38%, y los que les gusta más las matemáticas del 37%. Los porcentajes del resto de asignaturas son visiblemente más bajo, lo que indica que en esta etapa educativa hay un alto porcentaje de alumnos que les gusta más las matemáticas.

Los estudiantes de 6º de Educación Primaria coinciden con los del curso anterior, la asignatura que más les gusta es Educación Física, seguida de matemáticas. De estas dos, Educación Física ha subido bastante en las preferencias de los alumnos un 10%, mientras que Matemáticas ha bajado un poco en su preferencia un 5%. El resto de las asignaturas gozan de menor preferencia: lengua casi se mantiene, inglés baja mucho y conocimiento del medio sube bastante. Como la carga horaria de Educación Física es mucho menor que del resto de asignaturas, es poco comparable. Por tanto, podemos afirmar que entre las asignaturas con una carga lectiva considerable, Matemáticas es la preferida.

Pregunta 8. Mi antipatía a las matemáticas la tengo desde el curso.

Tabla 4.3.8. Antipatía a las matemáticas desde el curso.

Curso	No	1º	2º	3º	4º	5º	6º
5º	56,3	13,7	4,9	8,2	10,4	6,0	0
6º	56,4	8,9	3,5	6,9	13,4	6,4	4,5



Gráfica 4.3.8. Antipatía a las matemáticas desde el curso.

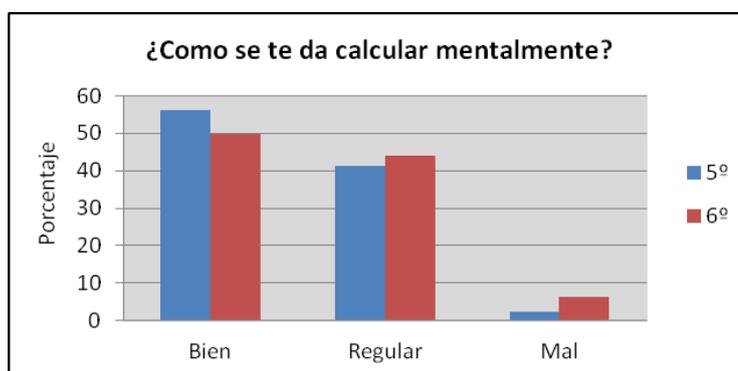
Al parecer, la mayoría de los estudiantes de los dos grupos no tienen antipatía hacia las matemáticas. El 56% de los alumnos de ambos cursos

responden no sentir antipatía por esta materia. Respecto del resto de porcentajes, la atribución es irregular, pero en ambos cursos destacan los porcentajes de 1° y 4° que, en cada curso, son los más altos.

Pregunta 9. ¿Cómo se te da calcular mentalmente?

Tabla 4.3.9. Cómo se te da calcular mentalmente.

curso	Bien	Regular	Mal
5º	56,3	41,3	2,4
6º	49,8	44,0	6,2



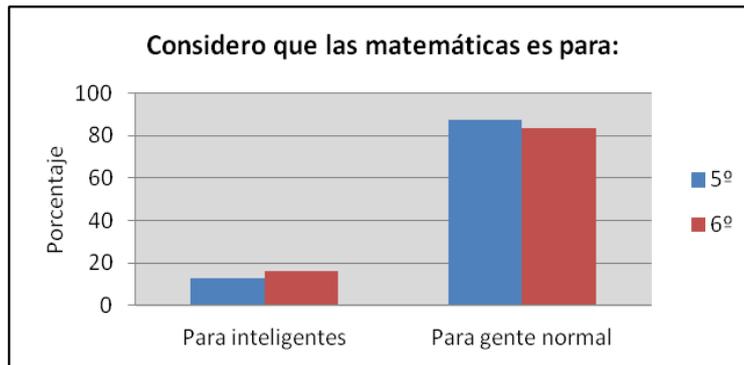
Gráfica 4.3.9. Cómo se te da calcular mentalmente.

El 56% de los estudiantes de 5º considera que se les da bien calcular mentalmente, y el 41% de ellos creen que se les da regular. En 6º de Educación Primaria, la mitad de los alumnos considera que se les da bien realizar cálculos mentales, y el 44% cree que se les da regular. Se aprecia un ligero descenso en la valoración del potencial para hacer cálculo mental en el paso de 5º a 6º.

Pregunta 10. Considero que las matemáticas es: para gente inteligente o para gente normal

Tabla 4.3.10. Considero que las matemáticas es para.

Curso	Para inteligentes	Para gente normal
5º	12,9	87,1
6º	16,4	83,6



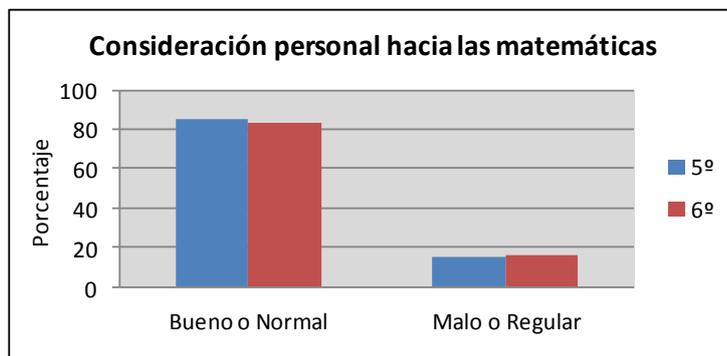
Gráfica 4.3.10. Considero que las matemáticas es para.

Más del 80% de los alumnos de los dos grupos considera que la asignatura de matemáticas es para gente normal. El 13% y el 16% de las dos muestras, respectivas la consideran para personas inteligentes. Lo que no dice la encuesta es si las respuestas afirmativas son de los alumnos que tengan mayor o menor aptitud para el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, se observa una oscilación del 3,5% hacia peor, en ambas variables en el paso de 5º a 6º.

Pregunta 11. Me considero para la asignatura de matemáticas: Bueno o Malo

Tabla 4.3.11. Consideración personal hacia las matemáticas.

Curso	Bueno o Normal	Malo o Regular
5º	84,9	15,1
6º	83,6	16,4



Gráfica 4.3.11. Consideración personal hacia las matemáticas.

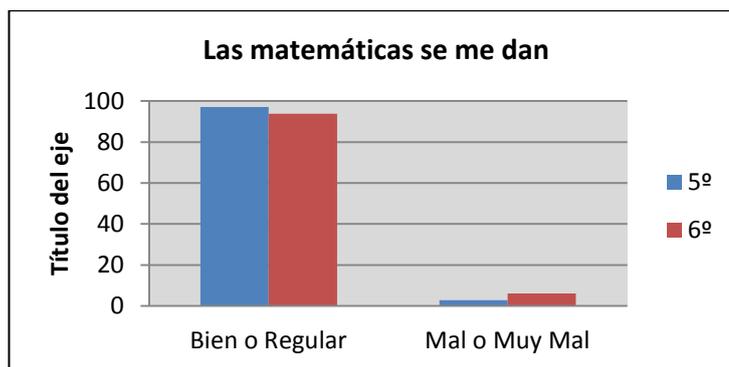
Más del 80% de los estudiantes de 5º y 6º de Educación Primaria se consideran buenos o normales en la asignatura de matemáticas, y pocos alumnos se creen malos o regulares en esta materia.

De forma similar a lo que ocurre en el ítem anterior, la pequeña oscilación en el paso de 5° a 6° es hacia peor.

Pregunta 12. Las matemáticas se me dan: Bien o Mal

Tabla 4.3.12. Las matemáticas se me dan.

Curso	Bien o Regular	Mal o Muy Mal
5º	97,1	2,9
6º	93,8	6,2



Gráfica 4.3.12. Las matemáticas se me dan.

A la pregunta si se les da bien o mal las matemáticas, en las dos muestras, los estudiantes responden que las matemáticas se les da bien con el 97% en 5° y 94% de 6°. Los porcentajes de alumnos que responden que las matemáticas se les dan mal o muy mal en ambos grupos son muy bajos, pero la pequeña oscilación por cursos es hacia peor.

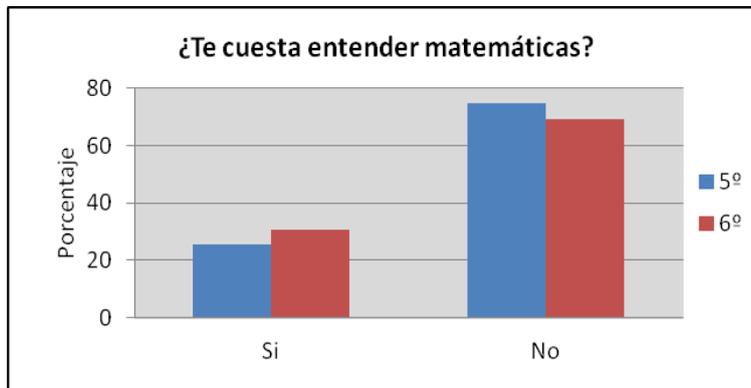
Pregunta 13. ¿Te cuesta entender las matemáticas?

Tabla 4.3.13. Te cuesta entender las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	25,3	74,7
6º	30,7	69,3

Al parecer, la mayor parte de los estudiantes de 5° y 6° no les cuesta entender matemáticas. En concreto el 75% de 5° y 69% de 6° no tienen problemas por entender esta materia. Sin embargo, la diferencia entre los dos grupos es del 5%. En las dos muestras existe un porcentaje considerable

de alumnos que tienen problemas para entender las matemáticas que va del 25% al 31%.



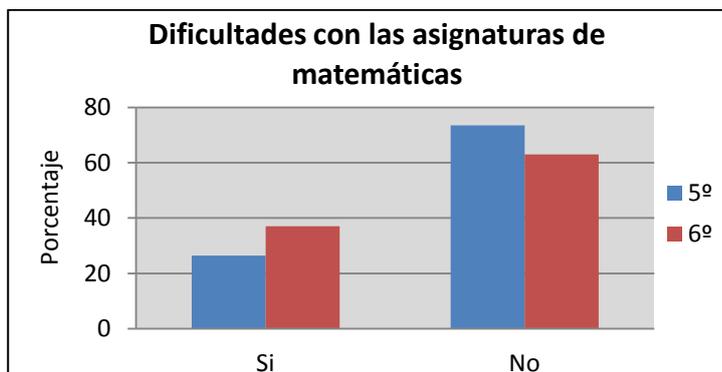
Gráfica 4.3.13. Te cuesta entender matemáticas.

Las respuestas de este ítem, en cierto modo, están en contradicción con las del ítem anterior, ya que los porcentajes de alumnos a quienes les cuesta entender las Matemáticas son muy inferiores a los porcentajes de alumnos a los que las Matemáticas se les dan mal.

Pregunta 14. Normalmente he tenido dificultades con la asignatura de matemáticas.

Tabla 4.3.14. Dificultades con las asignaturas de matemáticas.

Curso	Si	No
5º	26,4	73,6
6º	37,0	63,0



Gráfica 4.3.14. Dificultades con las asignaturas de matemáticas.

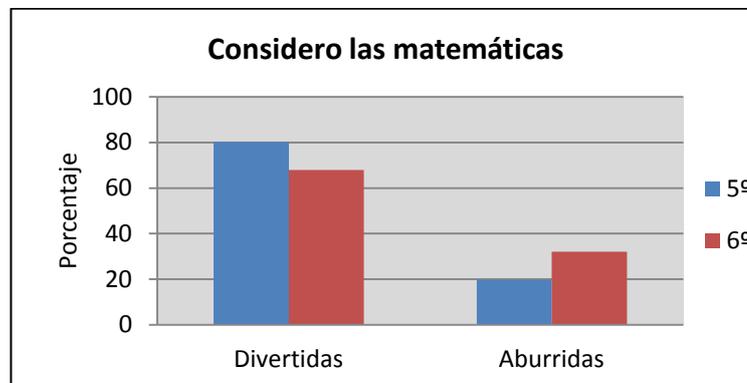
Los alumnos que no tienen dificultades con las matemáticas son casi el 74% en 5º, y el 63% en 6º. Como se aprecia en la tabla 4.3.14, los estudiantes de 6º son los que más dificultades han tenido en la asignatura de

matemáticas, el 37%, mientras que en la muestra de alumnos de 5°, este porcentaje se reduce al 25%. Nuevamente, se repiten unos porcentajes muy similares a los del ítem anterior, que en cierto modo contradicen a los resultados del ítem 12.

Pregunta 15. Considero las matemáticas divertidas o aburridas.

Tabla 4.3.15. Considero las matemáticas.

Curso	Divertidas	Aburridas
5º	80,3	19,7
6º	67,9	32,1



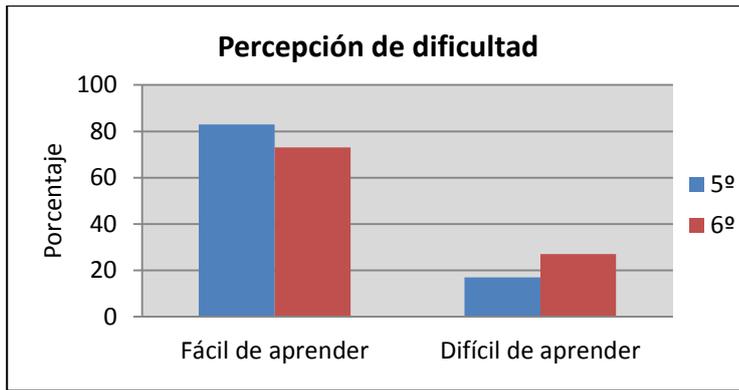
Gráfica 4.3.15. Considero las matemáticas.

Sobre la consideración personal hacia las matemáticas, si son divertidas o aburridas, los alumnos de 5°, en su mayoría, el 80%, creen que esta materia es divertida, y el resto la considera aburrida. En la muestra de estudiantes de 6°, el porcentaje de alumnos que creen que las matemáticas son divertidas disminuye hasta el 68%, mientras que el 32% la considera aburrida. Nuevamente llama la atención los incrementos negativos que se producen en el paso de 5° a 6° sobre el divertimento matemático para estos alumnos.

Pregunta 16. Considero que las matemáticas son fáciles o difíciles

Tabla 4.3.16. Percepción de dificultad.

Curso	Fácil de aprender	Difícil de aprender
5º	83	17
6º	73	27



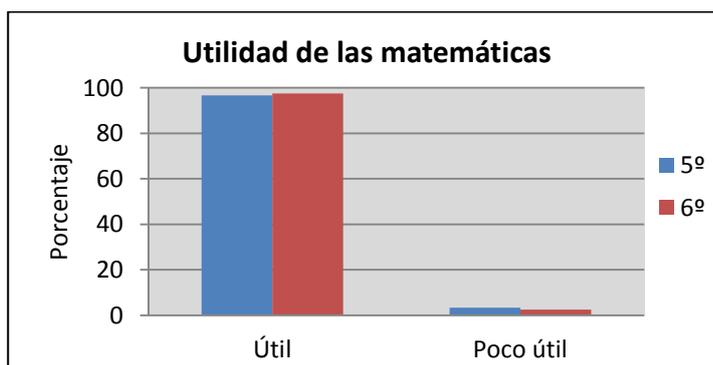
Gráfica 4.3.16. Percepción de dificultad.

Como se puede observar, los estudiantes de los dos grupos creen que las matemáticas es una asignatura fácil de aprender. Sin embargo, se aprecia que al avanzar de nivel educativo la percepción de facilidad para esta materia disminuye un 10%. Los alumnos que la consideran difícil de aprender son el 17% en 5º, y el 27% en 6º. Los resultados están en una clara contradicción con los ítems 13 y 14.

Pregunta 17. Considero que las matemáticas son: útiles o poco útiles para mi futuro escolar.

Tabla 4.3.17. Utilidad de las matemáticas.

Curso	Útil para mi futuro escolar	Poco útil para mi futuro escolar
5º	96,6	3,4
6º	97,5	2,5



Gráfica 4.3.17. Utilidad de las matemáticas.

A la pregunta de si la asignatura de matemáticas es útil para el futuro de los escolares, los estudiantes de 5º consideran que esta materia sí que es útil para su futuro, e igual, casi el 98% de los estudiantes de 6º, creen que

las matemáticas son útiles para su futuro escolar. Los porcentajes de alumnos que consideran esta materia poco útil son muy bajos.

Pregunta 18. Considero las matemáticas para: chicos o chicas

Tabla 4.3.18. Discriminación por sexo.

curso	Para chicos	Para chicas	Para chicos y chicas
5º	4,2	2,1	93,7
6º	9,6	5,7	84,8



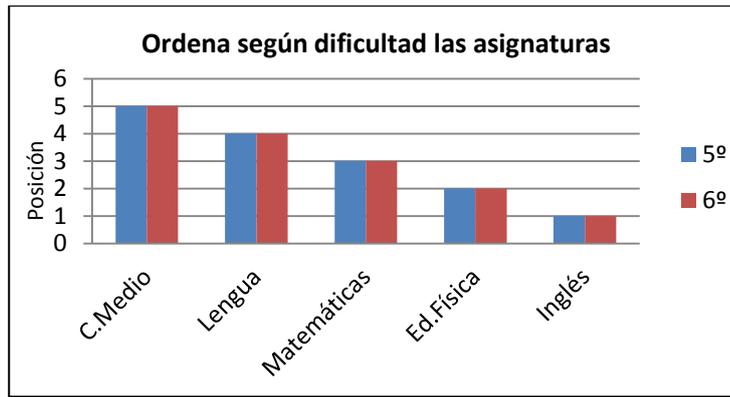
Gráfica 4.3.18. Discriminación por sexo.

Una amplia mayoría de los alumnos considera que las matemáticas son para chicas y chicos, el 94% en 5º, y el 85% en 6º. Sin embargo, en este curso se aprecia que casi un 10% de los estudiantes cree que las matemáticas son sólo para chicos, lo que indica una discriminación significativa sobre el sexo femenino.

Pregunta 19. Ordena según la dificultad las asignaturas del curso

Tabla 4.3.19. Ordena según la dificultad las asignaturas.

Asignaturas	5º		6º	
	Porcentaje	Posición	Porcentaje	Posición
Conocimiento del medio	42	5	40	5
Lengua	33	4	38	4
Matemáticas	28	3	35	3
Educación Física	18	2	31	2
Inglés	15	1	28	1



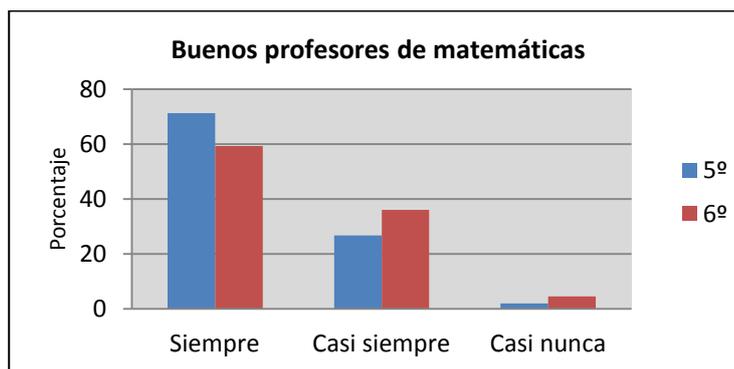
Gráfica 4.3.19. Ordena según la dificultad las asignaturas.

Es curioso que los alumnos de 5º y 6º coincidan en todas las posiciones de orden según las dificultades de las asignaturas del curso. Matemáticas ocupa una posición intermedia, siendo Educación Física la que consideran que tiene menos dificultades, como era de esperar, y Conocimiento del Medio la más difícil, lo que en cierto modo, no deja de ser sorprendente.

Pregunta 20. He tenido buenos profesores de matemáticas.

Tabla 4.3.20. Buenos profesores de matemáticas.

curso	Siempre	Casi siempre	Casi Nunca	Nunca
5º	71,3	26,7	2	0
6º	59,3	36,1	4,6	0



Gráfica 4.3.20. Buenos profesores de matemáticas.

Como podemos observar, el 71% de los alumnos de 5º considera que siempre han tenido buenos profesores de matemáticas, el 27% casi siempre, y sólo un 2% indica que nunca los ha tenido. Los alumnos de 6º

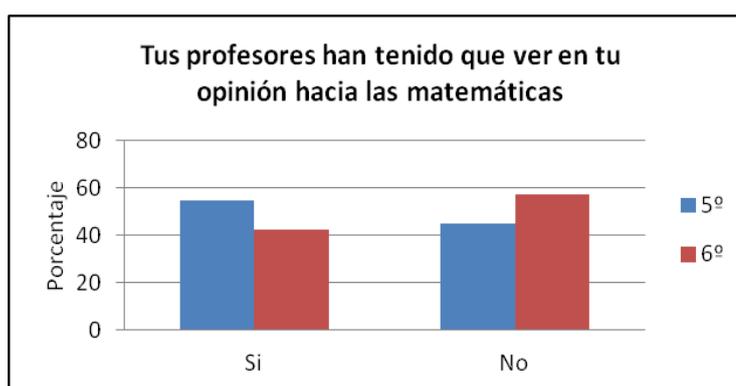
responden con el 59% que siempre han tenido buenos profesores de matemáticas, el 36% casi siempre, y cerca de un 5% responde que casi nunca. Este descenso de apreciación de la bondad del profesorado en el paso de curso es preocupante. Los alumnos son críticos con el profesorado y señalan las diferencias en el profesorado.

Se estima una diferencia entre los dos grupos del 12%, entre los alumnos que responden que siempre han tenido buenos profesores de matemáticas, y del 10% de entre los que respondieron que casi siempre han tenido buenos profesores para esta materia. Esto supone un aumento en la valoración negativa del profesorado.

Pregunta 21. ¿Crees que tus maestros o profesores han tenido que ver con tu opinión o gusto hacia las matemáticas?

Tabla 4.3.21. Tus profesores han tenido que ver en tu opinión hacia las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	54,7	45,3
6º	42,4	57,6



Gráfica 4.3.21. Tus profesores han tenido que ver en tu opinión hacia las matemáticas.

Se puede observar, que el 55% de los alumnos de 5º de Educación Primaria piensa que los profesores de esta materia han influido en su opinión hacia las matemáticas, mientras que el 45% creen que no. Por el contrario, en alumnos de 6º se invierten estos porcentajes, los que piensan

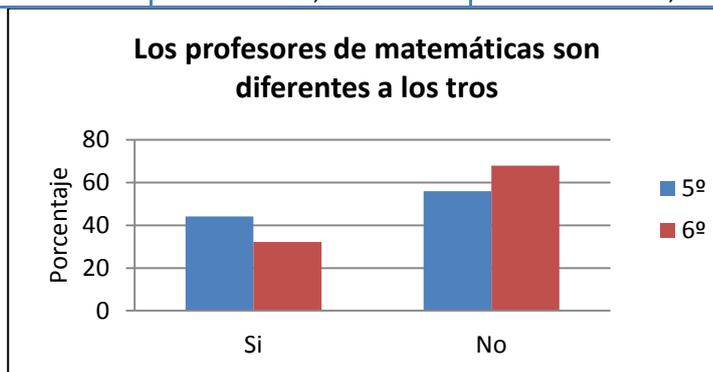
que los profesores no han tenido que ver en su opinión acerca de las matemáticas son del 58%, y los que creen que sí, el 42%.

Como se aprecia en la gráfica 4.3.21, sobre la influencia de sus profesores en su opinión hacia las matemáticas la diferencia entre unos y otros es del 12% mayor en 5º que en 6º. Las respuestas a este ítem señalan el aumento de la valoración negativa del profesorado.

Pregunta 22. Los maestros o profesores de matemáticas son diferentes a los otros profesores.

Tabla 4.3.22. Los profesores de matemáticas son diferentes a los otros.

Curso	Si	No
5º	44,1	55,9
6º	32,1	67,9



Gráfica 4.3.22. Los profesores de matemáticas son diferentes a los otros.

El 56% de los alumnos de 5º cree que los profesores de matemáticas no son diferentes a los otros profesores. Sin embargo, existe un porcentaje alto de estos alumnos, del 44%, que piensa que los profesores de matemáticas sí son diferentes al resto de los maestros. Para el 68% de los alumnos de 6º, los profesores de matemáticas no son diferentes al resto de los maestros. Sin embargo, existe un porcentaje considerable, del 32%, que piensa que los profesores sí que son diferentes.

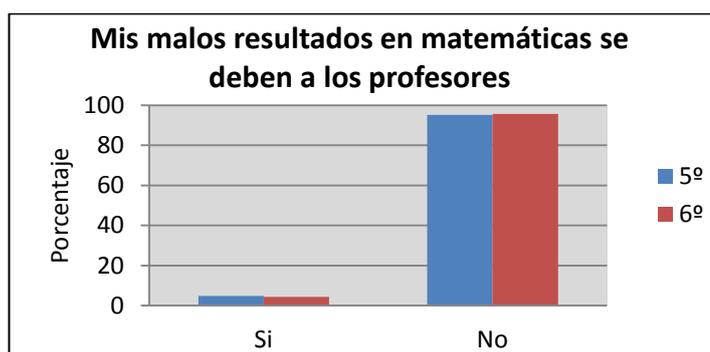
Se aprecia una diferencia entre los alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria que creen que los profesores de matemáticas sí que son diferentes al resto es del 12%, y los que creen que no la diferencia es del 36%.

Llama la atención las respuestas de los alumnos, ya que en esta etapa educativa los profesores de las asignaturas consideradas (excepto en Educación Física), son los mismos. Sin duda, los alumnos que responden afirmativamente tratan de indicar que el comportamiento del profesor en la asignatura de matemáticas, aunque sea el mismo que en otras asignaturas, es diferente.

Pregunta.23. Mis malos resultados en matemáticas, si los tengo, se deben fundamentalmente a la mala explicación de mis profesores.

Tabla 4.3.23. Mis malos resultados en matemáticas se deben a los profesores.

Curso	Si	No
5º	4,8	95,2
6º	4,3	95,7



Gráfica 4.3.23. Mis malos resultados en matemáticas se deben a los profesores.

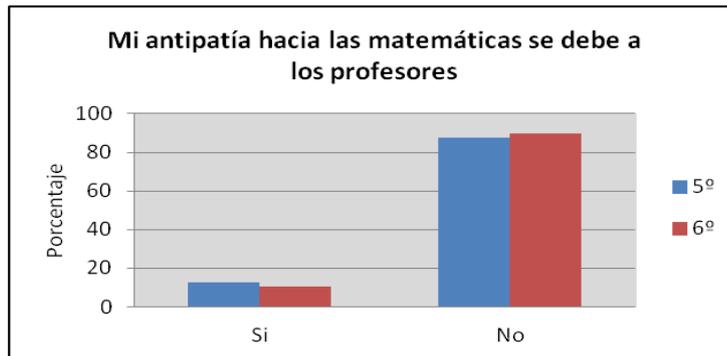
Los estudiantes de 5º y 6º coinciden, en algo más del 95%, en que los malos resultados en la asignatura de matemáticas no son por la mala explicación de los profesores.

Pregunta.24. Mi antipatía hacia las matemáticas, en cierta medida, se debe a los profesores de matemáticas.

Tabla 4.3.24. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe a los profesores

Curso	Si	No
5º	12,4	87,6
6º	10,5	89,5

Como se puede observar en la gráfica 4.3.24, el posible rechazo hacia la asignatura de matemáticas no se debe fundamentalmente a los profesores de matemáticas así lo considera más del 87% de los alumnos de los dos grupos. Los que creen que los profesores son los culpables de que los alumnos rechacen las matemáticas son una minoría, pero que hay que tenerla muy en cuenta.



Gráfica 4.3.24. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe a los profesores.

También hay que tener en cuenta, que tampoco culpaban a los profesores de sus malos resultados. Por tanto, estos alumnos no van a culparlos del rechazo hacia las matemáticas. En consecuencia, el porcentaje de respuestas afirmativas se debe tener en consideración.

Pregunta 25. Los profesores de matemáticas se ocupan preferentemente de los alumnos más aventajados.

Tabla 4.3.25. Los profesores de matemáticas se ocupan de los más aventajados.

Curso	Si	No
5º	7,6	92,4
6º	14,3	85,7



Gráfica 4.3.25. Los profesores de matemáticas se ocupan de los más aventajados.

Los dos grupos responden negativamente a la pregunta con altos porcentajes, el 92% de 5°, y el 86% de 6°. Por tanto, los alumnos piensan que los profesores de matemáticas no se ocupan de los alumnos más aventajados, sino que se ocupan por igual del resto de los estudiantes.

Sin embargo, el porcentaje de alumnos que creen que los profesores de matemáticas se ocupan más de los estudiantes más aventajados, no es despreciable, siendo mayor en la muestra de 6°, que casi se duplica el porcentaje de las respuestas de 5°.

Pregunta 26. Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser más aburridos que los de otras asignaturas.

Tabla 4.3.26. Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser aburridos.

Curso	Si	No
5º	19,0	81,0
6º	26,2	73,8



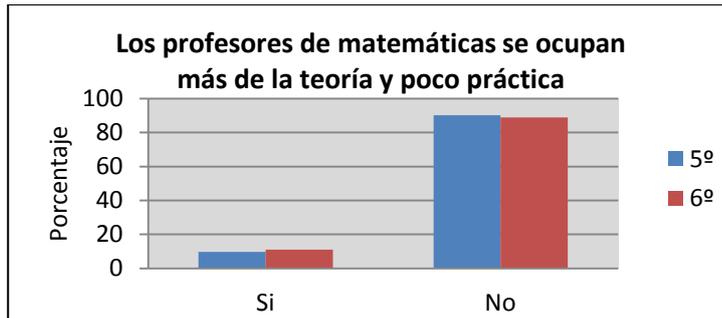
Gráfica 4.3.26. Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser aburridos.

El 81% de los alumnos de 5° considera que el método de los profesores de matemáticas no es aburrido pero el 19% cree que sí. En el paso de 5° a 6°, las respuestas negativas aumenta en un 7% y las positivas disminuyen. Así, se llega al 26,2% de porcentaje de alumnos que perciben que los métodos del profesor son aburridos. Este porcentaje obliga a tener muy en cuenta esta opinión de los alumnos .

Pregunta 27. Los profesores de matemáticas se ocupan más de la teoría y poco de hacer práctica.

Tabla 4.3.27. Los profesores de matemáticas se ocupan más de teoría y poco práctica.

Curso	Si	No
5º	9,7	90,3
6º	11,1	88,9



Gráfica 4.3.27. Los profesores de matemáticas se ocupan de la teoría y poco práctica.

Los estudiantes de ambas muestras señalan que los profesores de matemáticas se ocupan preferentemente de la práctica, produciéndose un pequeño descenso de esa percepción en 6º curso.

Pregunta 28. Los profesores de matemáticas suelen ser muy teóricos y no relacionan lo que explican con situaciones cotidianas:

Tabla 4.3.28. Los profesores de matemáticas suelen ser más teóricos y no relacionan con situaciones cotidianas.

Curso	Si	No
5º	17,6	82,4
6º	14,4	85,6



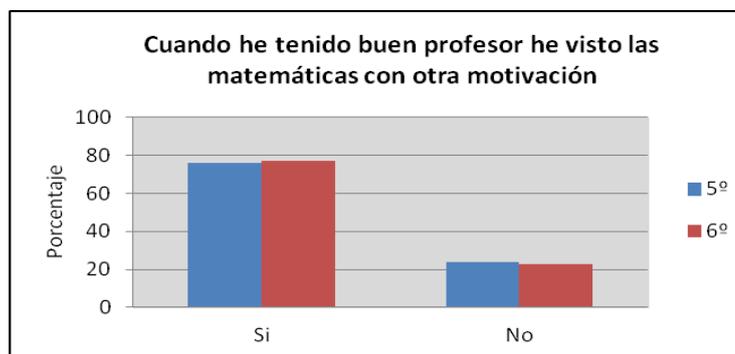
Gráfica 4.3.28. Los profesores de matemáticas son teóricos y no relacionan con situaciones cotidianas.

Como indica la tabla 4.3.28, los estudiantes de 5° y 6° coinciden, en más del 80%, en que los profesores de matemáticas no son muy teóricos y que relacionan lo que explican con situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, comparando estas respuestas con las del ítem anterior, los incrementos de las respuestas afirmativas, sin duda, se deben a la posible falta de relación entre la teoría y actividades relacionadas con vida diaria.

Pregunta 29. Cuando en alguna ocasión he tenido un buen profesor de matemáticas he visto las matemáticas con otro sentido, con otra motivación.

Tabla 4.3.29. Cuando he tenido buen profesor he visto las matemáticas con otra motivación.

Curso	Si	No
5°	76,3	23,7
6°	77,1	22,9



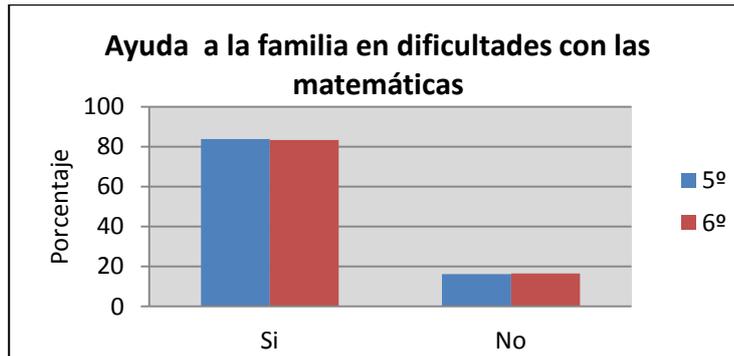
Gráfica 4.3.29. Cuando he tenido buen profesor he visto las matemáticas con otra motivación.

Como se puede observar, no existen diferencias significativas en las respuestas de los estudiantes de ambos grupos, sobre la influencia del profesor en su motivación hacia las matemáticas. El 76% de los alumnos de 5° y el 77% de 6° creen que cuando han tenido buen profesor de matemáticas su opinión acerca de esta materia era positiva. Sin embargo, en ninguno de los dos cursos se puede afirmar que el profesor no sea determinante, ya que aparece un 23% de respuestas negativas.

Pregunta 30. Cuando tengo alguna dificultad con las matemáticas suelo pedir ayuda a mis padres o hermanos:

Tabla 4.3.30. Ayuda a la familia en dificultades con las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	83,8	16,2
6º	83,4	16,6



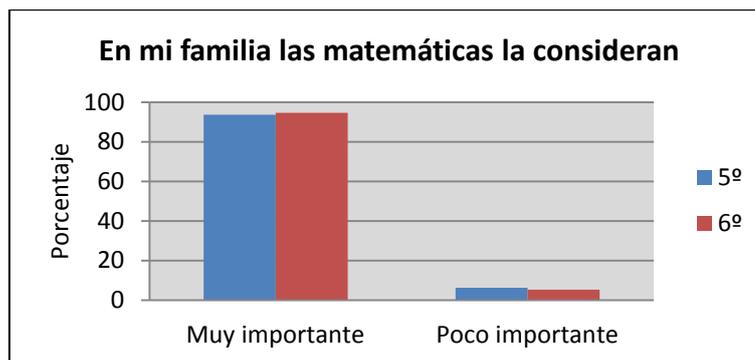
Gráfica 4.3.30. Ayuda a la familia en dificultades con las matemáticas.

Ocho de cada 10 alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria confirman pedir ayuda a algún familiar cuando tienen dificultades con la asignatura de matemáticas. Los alumnos que responden no pedir ayuda a la familia cuando tienen dificultades con las matemáticas es similar en los dos grupos, y son porcentajes importantes.

Pregunta 31. En mi familia las matemáticas es una materia que consideran: muy importante o poco importante

Tabla 4.3.31. En mi familia las matemáticas la consideran.

Curso	Muy importante	Poco importante
5º	93,7	6,3
6º	94,7	5,3



Gráfica 4.3.31. En mi familia las matemáticas la consideran.

Las familias de los estudiantes de 5º y 6º consideran que la asignatura de matemáticas es una materia muy importante para la formación de los alumnos. En los dos grupos se observan porcentajes muy altos, en torno al 95%. Los estudiantes que creen que en su familia las matemáticas son poco importantes el porcentaje es muy bajo.

IV.3.1.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- Los estudiantes españoles consideran que las dificultades que tienen con la asignatura de matemáticas se deben fundamentalmente a la dificultad propia en esta materia. Además, la mayoría declaran que ellos sienten gusto o simpatía por las matemáticas. Sin embargo, se aprecia una disminución del gusto por las matemáticas, en torno al 10%, conforme se avanza de nivel educativo (paso de 5º a 6º).
- Con respecto a las preferencias de las asignaturas, los escolares responden que la materia que más les gusta es Educación Física, posicionándola en primer lugar, seguida de Matemáticas.
- La mayor parte de los estudiantes declara no sentir antipatía hacia las matemáticas, y que se les da bien realizar cálculos mentales. También se consideran buenos para esta materia y que las matemáticas se les da bien. Sin embargo, en el ítem 13 responden tener problemas para entender la asignatura de matemáticas, luego se manifiesta esta contradicción aparente o real.

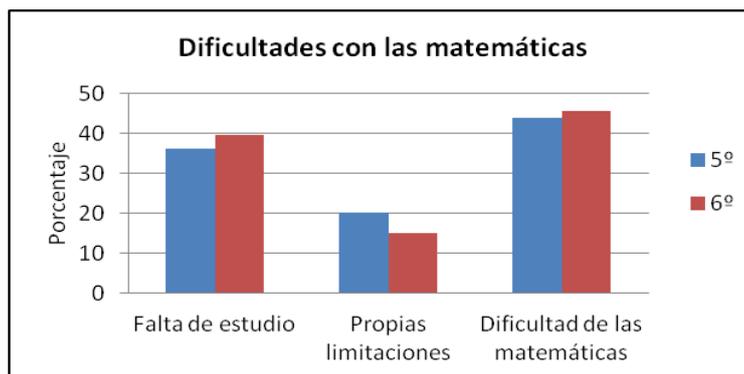
- Sobre la percepción de facilidad y de materia divertida de las matemáticas, la mayoría de los estudiantes señalan que las matemáticas son divertidas y que son fáciles de aprender.
- Sobre la discriminación por sexo, la mayoría de los alumnos considera que la asignatura de matemáticas es para chicos y chicas.
- Con respecto a los profesores de matemáticas, manifiestan que siempre o casi siempre, han tenido buenos profesores de matemáticas. Sobre las valoraciones negativas son: sobre los métodos, sobre su carácter aburrido y que no relacionan la teoría con la práctica.
- En la relación a la consideración familiar, los estudiantes responden con altos porcentajes que para sus familias las matemáticas son muy importantes para su futuro escolar.

IV.3.2. Análisis de la muestra mexicana

Pregunta 1: Las dificultades que tienes con las matemáticas crees que se debe a:

Tabla 4.3.32. Dificultades con las matemáticas.

Curso	Falta de Estudio	Mis propias limitaciones	Dificultad propia de las Matemáticas
5º	36	20,2	43,9
6º	39,5	14,9	45,6



Gráfica 4.3.32. Dificultades con las matemáticas.

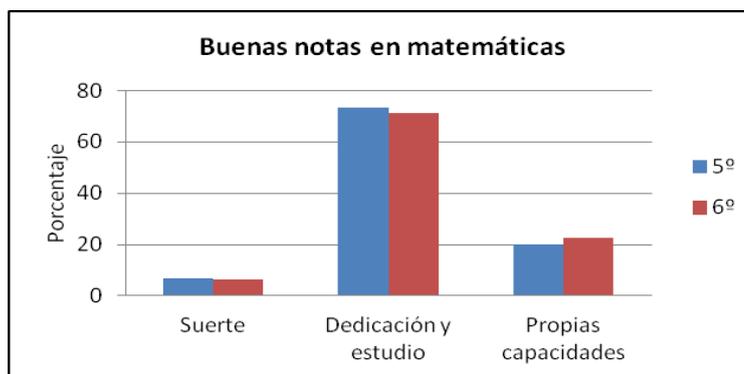
La dificultad hacia las matemáticas que tienen los estudiantes de los dos grupos, en cierta medida, se debe a la dificultad propia en esta materia. El 44% de los alumnos de 5º y el 46% de los alumnos de 6º así lo consideran. Existe una diferencia considerable entre las dificultades propias

hacia las matemáticas y las propias capacidades de los estudiantes hacia la asignatura de matemáticas, que oscila entre el 24% y 32%.

Pregunta2: Cuando obtengo buenas calificaciones en matemáticas se debe a:

Tabla 4.3.33. Buenas notas en matemáticas.

Curso	Suerte	Dedicación y estudio	Mis propia de capacidades
5º	6,7	73,4	19,9
6º	6,4	71,1	22,5



Gráfica 4.3.33. Buenas notas en matemáticas.

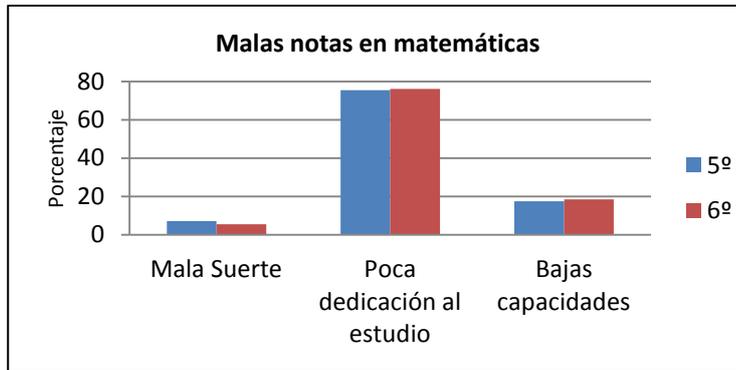
Las buenas notas de los alumnos en matemáticas se deben, en su gran mayoría, a la dedicación al estudio. Los estudiantes que respondieron que la dedicación al estudio es fundamental para obtener buenas calificaciones en matemáticas es del 73% en 5º, y del 71% en 6º. Además, los estudiantes declaran que el rendimiento académico es bueno cuando estos dedican tiempo para estudiar esta materia.

En el paso de 5º a 6º, de Educación Primaria, se aprecia una diferencia que oscila entre el 53,5% y el 49% respecto a la dedicación al estudio y a las propias capacidades para sacar buenas calificaciones en matemáticas. La diferencia por cursos en la dedicación al estudio es apenas del 2%, y la diferencia en cambio en las propias capacidades es de apenas el 3%.

Pregunta 3. Cuando obtengo malas calificaciones en matemáticas creo que se debe:

Tabla 4.3.34. Malas notas en matemáticas.

Curso	Mala Suerte	Mi poca Dedicación y estudio	Mis bajas capacidades
5º	7,1	75,5	17,4
6º	5,5	76,1	18,4



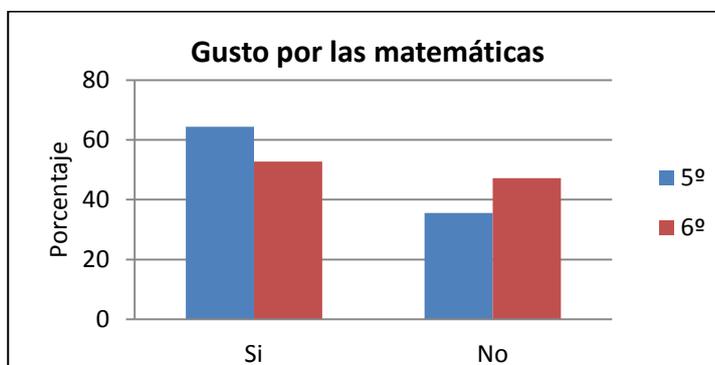
Gráfica 4.3.34. Malas notas en matemáticas.

En esta ocasión un 76% los estudiantes de los dos grupos atribuyen obtener malas calificaciones en la asignatura de matemáticas a la poca dedicación al estudio. El porcentaje de alumnos que creen que sus bajas capacidades son la razón por la cual obtienen malas calificaciones en matemáticas son muy inferiores a los del ítem 2.

Pregunta 4. ¿Te gustan las matemáticas?

Tabla 4.3.35. Porcentaje sobre el gusto por las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	64,4	35,6
6º	52,8	47,2



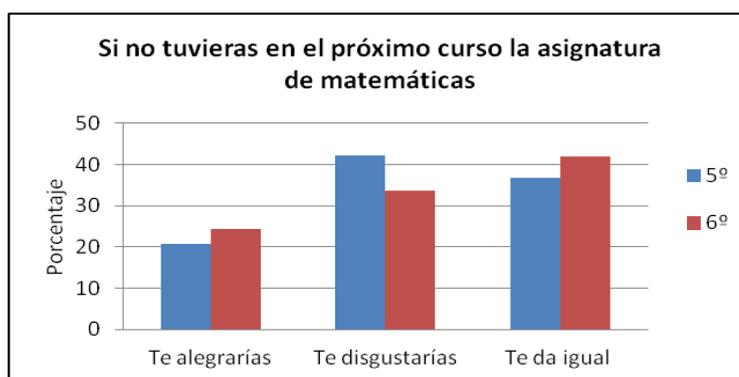
Gráfica 4.3.35. Gusto por las matemáticas.

Como podemos observar, existen diferencias significativas entre los alumnos de 5° y 6° de Educación Primaria sobre el gusto, o no, hacia la asignatura de matemáticas. El 64,4% en 5°, y el 53% en 6° responden que sienten gusto o simpatía hacia las matemáticas. Se aprecia una disminución del gusto hacia esta materia a medida que se avanza de nivel educativo, esta disminución es casi del 12%.

Pregunta 5. Si en el próximo curso no tuvieras la asignatura de matemáticas.

Tabla 4.3.36. Si no tuvieras la asignatura de matemáticas.

curso	Te alegrarías	Te disgustarías	Te da igual
5º	20,8	42,3	36,9
6º	24,4	33,6	42



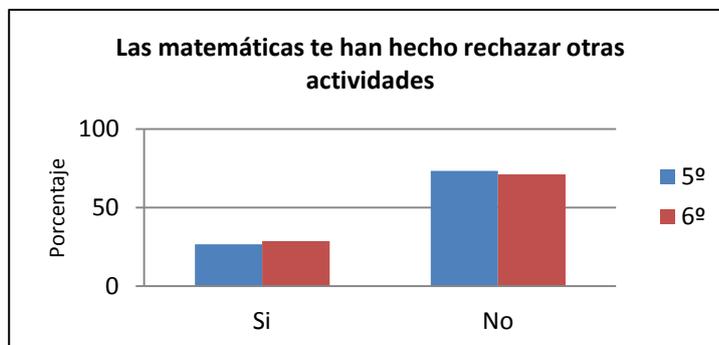
Gráfica 4.3.36. Si no tuvieras la asignatura de matemáticas.

El 42% los estudiantes de 5° y el 34% de 6°, señalan que les disgustaría no tener la asignatura de matemáticas en el siguiente curso. La diferencia entre las dos muestras es del 8%. Esta respuesta está en congruencia con el ítem anterior. El porcentaje de estudiantes que les da igual no tener la asignatura de matemáticas en el siguiente curso es significativo en ambos grupos, pero es mucho mayor en 6°, con el 42%. El porcentaje de alumnos que se alegraría no tener matemáticas en el siguiente curso es poco más del 20%, siendo 6° el que obtiene la mayor puntuación.

Pregunta 6. La presencia de las matemáticas te ha hecho rechazar un determinado tipo de actividad.

Tabla 4.3.37. Las matemáticas te han hecho rechazar otras actividades.

Curso	Si	No
5º	26,6	73,4
6º	28,7	71,3



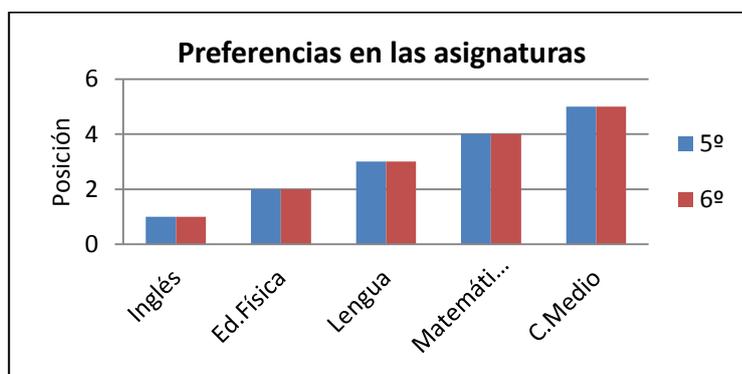
Gráfica 4.3.37. Las matemáticas te han hecho rechazar otras actividades.

Al parecer, la presencia de las matemáticas no ha hecho que los estudiantes de los dos cursos rechacen otras actividades de la escuela. Los alumnos que creen que la figura de las matemáticas les ha hecho rechazar otras actividades oscilan entre el 27% y 29%.

Pregunta 7. Ordena según tus preferencias las asignaturas del curso

Tabla 4.3.38. Preferencias en las asignaturas.

Asignaturas	5º		6º	
	Porcentaje	Posición	Porcentaje	Posición
Inglés	41,6	1	41,9	1
Ed. Física	34,5	2	37,0	2
Lengua	15,0	3	20,0	3
Matemáticas	8,0	4	10,0	4
C. Medio	2,0	5	5,0	5



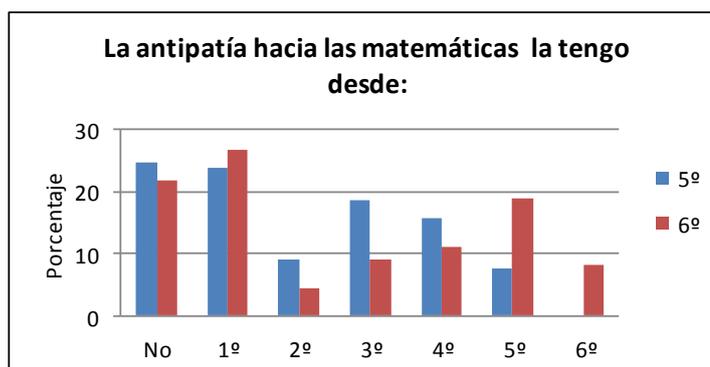
Gráfica 4.3.38. Preferencias en las asignaturas.

Es curioso que los estudiantes de los dos cursos coincidan en todas las posiciones en sus preferencias sobre las asignaturas del curso. Los dos grupos sitúan en primera posición a la asignatura de Inglés, seguida de Educación Física, Lengua, Matemáticas y, por último Conocimiento del Medio. Los porcentajes de alumnos que les gusta Inglés es casi el 42%, y los que les gusta Educación Física es el 34,5%, en 5º, y el 37% en 6º. Los porcentajes del resto de asignaturas son bajos, lo que indica que la asignatura de matemáticas no es una materia que agrade mucho a los estudiantes mexicanos, y esto se ve reflejado en el rendimiento académico.

Pregunta 8. Mi antipatía hacia las matemáticas la tengo desde:

Tabla 4.3.39. Mi antipatía hacia las matemáticas la tengo desde.

Curso	No	1º	2º	3º	4º	5º	6º
5º	24,8	23,9	9,0	18,7	15,8	7,7	0
6º	21,7	26,7	4,3	9,0	11,0	19,0	8,3



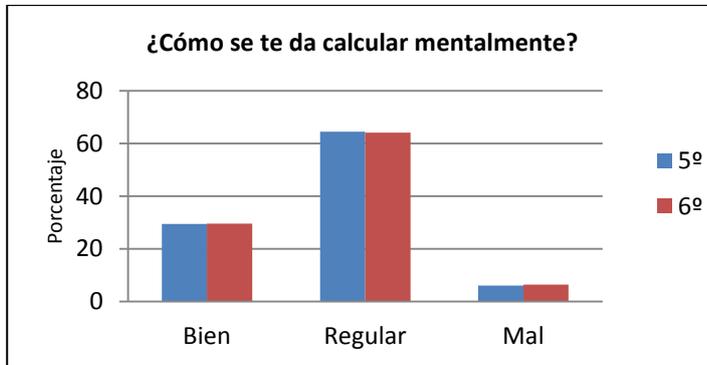
Gráfica 4.3.39. Mi antipatía hacia las matemáticas la tengo desde.

Como se puede observar, los estudiantes de los dos cursos no sienten antipatía hacia las matemáticas. El 25% de los alumnos de 5º y el 22% de los alumnos de 6º responden no tener antipatía hacia esta materia. Con respecto del resto de porcentajes, en ambos cursos es irregular, pero destacan los porcentajes de las respuestas 1º, 3º y 4º que, en cada curso, son los más altos.

Pregunta 9. ¿Cómo se te da calcular mentalmente?

Tabla 4.3.40. Cómo se te da calcular mentalmente.

curso	Bien	Regular	Mal
5º	29,5	64,5	6,0
6º	29,6	64,1	6,4



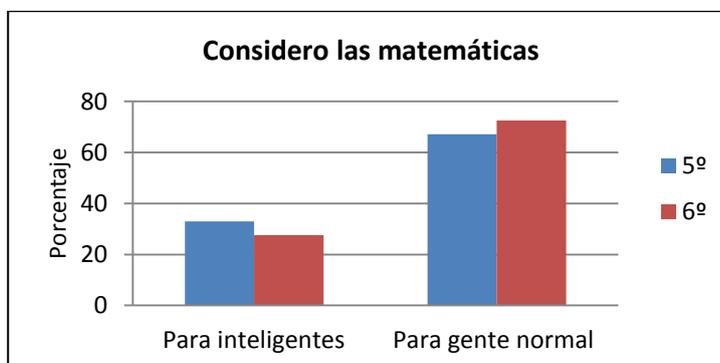
Gráfica 4.3.40. Cómo se te da calcular mentalmente.

El 64% de los estudiantes de los dos cursos considera que se les da regular calcular mentalmente, y el 30% de ellos cree que se les da bien. Los alumnos que consideran que se les da mal hacer cálculo mental son bastante escasos. En el paso de 5º a 6º se aprecia un ligerísimo descenso en la valoración del potencial para realizar ejercicios de cálculo mental.

Pregunta 10. Considero que las matemáticas son para gente inteligente o gente normal.

Tabla 4.3.41. Considero las matemáticas.

Curso	Para inteligentes	Para gente normal
5º	32,9	67,1
6º	27,6	72,4



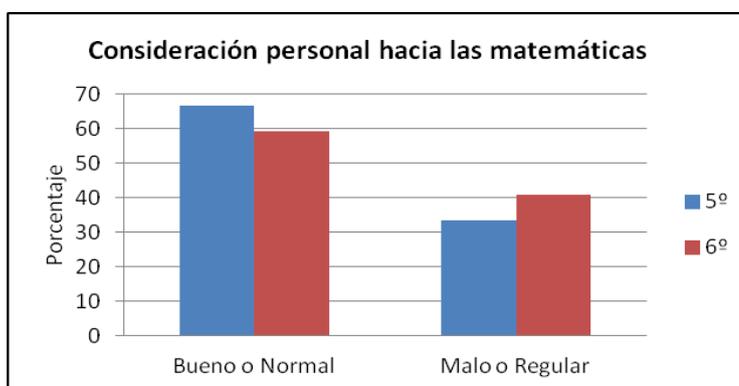
Gráfica 4.3.41. Considero las matemáticas.

Como podemos observar, el 67% de los alumnos de 5°, y el 72% de los alumnos de 6° consideran que la asignatura de matemáticas es para gente normal, y el 33% y 28% de las dos muestras respectivamente, la considera para personas inteligentes. Lo que la encuesta no dice es si las respuestas afirmativas son de los alumnos más o menos inteligentes. Sin embargo, se aprecia una diferencia entre los alumnos de 5° y 6° de Educación Primaria del 5%. En cierto modo se ha producido una inversión y en 6° aumenta el número de alumnos que cree el currículo de matemáticas es para todos los alumnos.

Pregunta 11. Me considero para la asignatura de matemáticas: Bueno o Malo

Tabla 4.3.42. Consideración personal hacia las matemáticas.

Curso	Bueno o Normal	Malo o Regular
5º	66,6	33,4
6º	59,1	40,9



Gráfica 4.3.42. Consideración personal hacia las matemáticas.

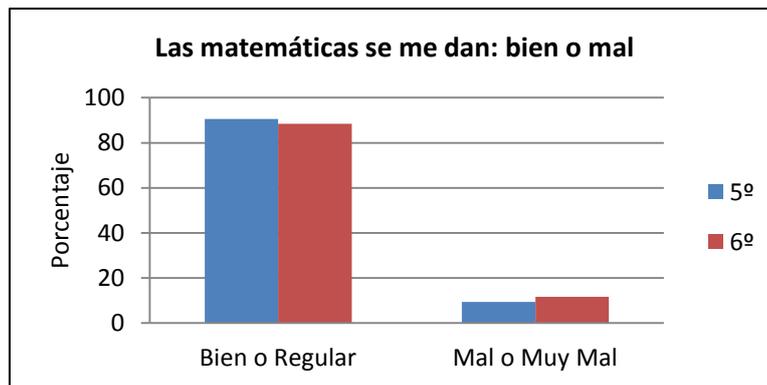
El autoconcepto positivo para la asignatura de matemáticas, alumnos que se consideran buenos o normales para esta asignatura es de casi el 67% en 5°. Los que se creen malos o regulares es del 33%. En 6°, se aprecia una disminución de casi el 8% de los alumnos que se consideran buenos para las matemáticas.

De forma similar a lo que ocurre en el ítem anterior, la oscilación en el paso de 5° a 6° es hacia peor.

Pregunta 12. Las matemáticas se me dan: Bien o Mal

Tabla 4.3.43. Las matemáticas se me dan.

Curso	Bien o Regular	Mal o Muy Mal
5º	90,6	9,4
6º	88,4	11,6



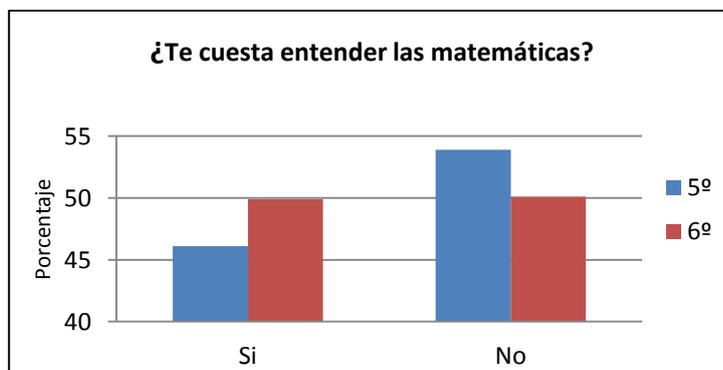
Gráfica 4.3.43. Las matemáticas se me dan.

El porcentaje de los alumnos que responden que se les da mal o muy mal es muy bajo en ambos cursos, pero la pequeña oscilación por curso es hacia peor.

Pregunta 13. ¿Te cuesta entender las matemáticas?

Tabla 4.3.44. Te cuesta entender las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	46,1	53,9
6º	49,9	50,1



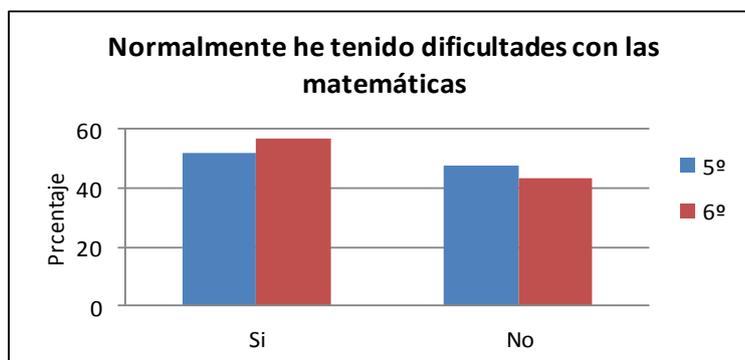
Gráfica 4.3.44. Te cuesta entender las matemáticas.

El 46% de los estudiantes de 5° y el 50% de 6°, consideran que les cuesta entender las matemáticas. La diferencia entre las respuestas de los dos grupos es escasa, el 4%. En los dos cursos, existe un porcentaje poco más del 50% de alumnos que no tienen problemas para entender la asignatura de matemáticas. Las respuestas de este ítem, en cierto modo, están en contradicción con las del ítem anterior, ya que el porcentaje de alumnos que responden que les cuesta entender matemáticas es muy superior a los porcentajes de alumnos que opinan que esta materia se les da mal o muy mal.

Pregunta 14. Normalmente he tenido dificultades con la asignatura de matemáticas.

Tabla 4.3.45. Normalmente he tenido dificultades con las matemáticas.

	Si	No
5º	52,1	47,9
6º	56,8	43,2



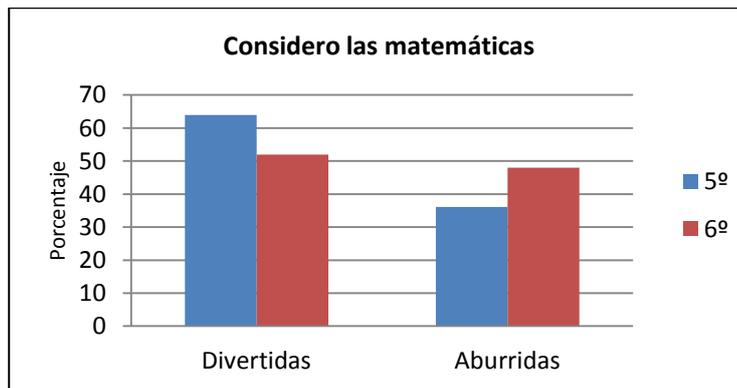
Gráfica 4.3.45. Normalmente he tenido dificultades con las matemáticas.

A la pregunta de si han tenido alguna dificultad con las matemáticas, el 52% de los alumnos de 5° y el 57% de 6° responden que sí han tenido dificultades con esta materia. Se aprecia que los alumnos de 5° son los que menos dificultades han tenido con las matemáticas, el 48%, mientras que en la muestra de alumnos de 6° este porcentaje se reduce en un 5%. Nuevamente se obtienen unos porcentajes muy similares a los del ítem anterior.

Pregunta 15. Considero las matemáticas: divertidas o aburridas.

Tabla 4.3.46. Considero las matemáticas.

Curso	Divertidas	Aburridas
5º	63,9	36,1
6º	52,0	48,0



Gráfica 4.3.46. Considero las matemáticas.

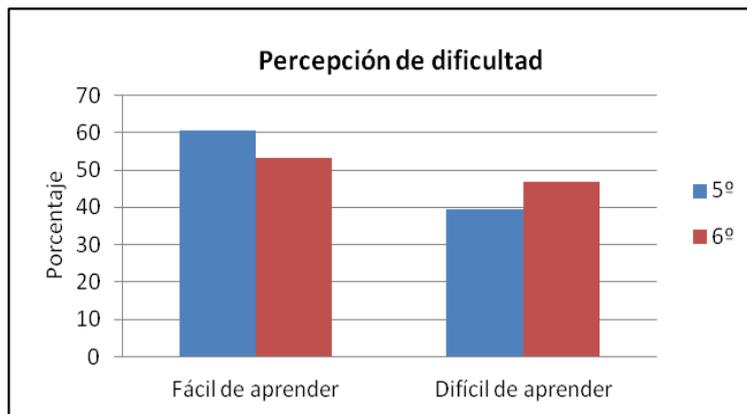
Sobre la consideración personal hacia las matemáticas, si son divertidas o aburridas, el 64% de los alumnos de 5º cree que esta materia es divertida, y el resto la considera aburrida. El porcentaje de estudiantes de 6º que creen que las matemáticas son divertidas disminuye hasta el 52%, mientras que el 48% la considera aburrida. Nuevamente llama la atención los incrementos negativos que se producen en el paso de 5º a 6º, sobre el atractivo matemático para los alumnos.

Pregunta 16. Considero las matemáticas fácil o difícil.

Tabla 4.3.47. Percepción de dificultad.

Curso	Fácil de aprender	Difícil de aprender
5º	60,4	39,6
6º	53,3	46,7

El porcentaje de alumnos que creen que la asignatura es fácil de aprender no está muy distante del porcentaje de alumnos que creen que las matemáticas son difíciles. Esta creencia aumenta un 7% en el paso de 5º a 6º. Creen que son difíciles de aprender el 40% en 5º y el 47,5%, en 6º.

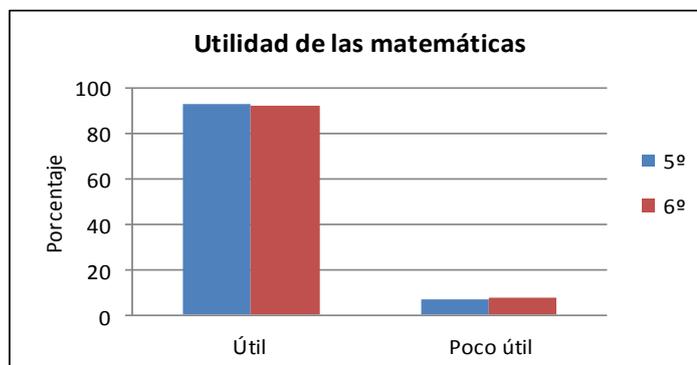


Gráfica 4.3.47. Percepción de dificultad.

Pregunta 17. Considero las matemáticas: útil para mi futuro escolar o poco útil.

Tabla 4.3.48. Utilidad de las matemáticas

Curso	Útil para mi futuro escolar	Poco útil para mi futuro escolar
5º	93,2	6,8
6º	92,2	7,8



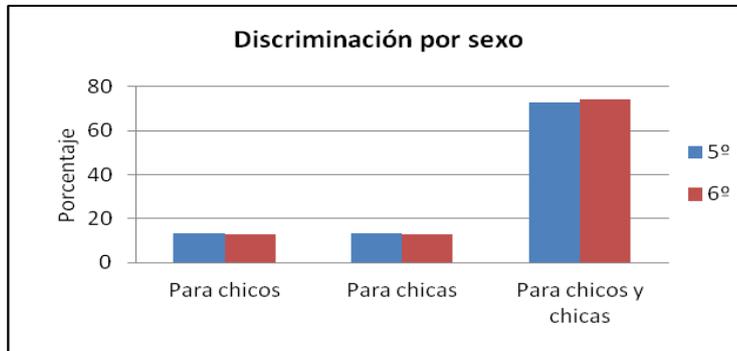
Gráfica 4.3.48. Utilidad de las matemáticas.

Sobre la percepción de utilidad de las matemáticas para el futuro escolar de los estudiantes, los dos cursos responden, con más del 90% que esta materia es útil para su futuro escolar, mientras que el porcentaje de alumnos que la consideran poco útil es bastante bajo en ambos cursos.

Pregunta 18. Considero las matemáticas: para chicos o chicas

Tabla 4.3.49. Discriminación por sexo.

curso	Para chicos	Para chicas	Para chicos y chicas
5º	13,5	13,5	73,0
6º	13,0	12,7	74,3



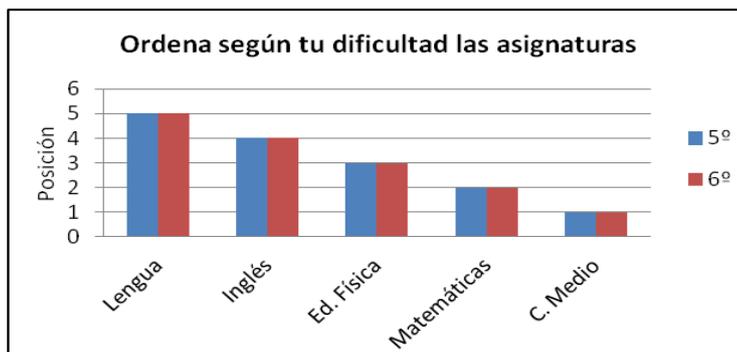
Gráfica 4.3.49. Discriminación por sexo.

Sobre la creencia de si las matemáticas son para chicos o para chicas, 7 de cada 10 alumnos de ambos grupos responde que esta materia es para chicos y chicas. Alrededor del 13% de los alumnos de 5º y 6º considera que la asignatura de matemáticas es para chicos y otro 13% responde que es para chicas.

Pregunta 19. Ordena según tu dificultad las asignaturas del curso.

Tabla 4.3.50. Ordena según tu dificultad las asignaturas.

Asignaturas	5º		6º	
	Porcentaje	Posición	Porcentaje	Posición
Lengua	72,0	5	72,0	5
Ed. Física	41,7	4	42,0	4
Inglés	41,0	3	39,0	3
Conocimiento del Medio	1,3	2	5,0	2
Matemáticas	1,0	1	2,0	1



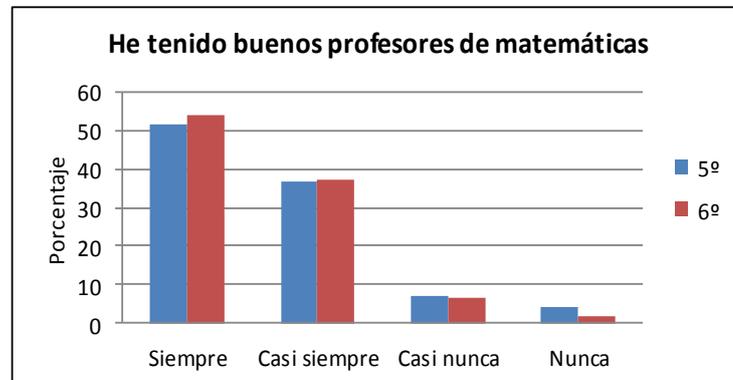
Gráfica 4.3.50. Ordena según tu dificultad las asignaturas.

Es curioso que los estudiantes de 5° y 6° coincidan en todas las posiciones de orden de las asignaturas del curso según sus dificultades. Estas respuestas confirman el ítem 7, en el que afirmaban que las matemáticas es la materia que presenta mayor dificultad.

Pregunta 20. He tenido buenos profesores de matemáticas.

Tabla 4.3.51. He tenido buenos profesores de matemáticas.

Curso	Siempre	Casi Siempre	Casi Nunca	Nunca
5º	51,5	36,9	7,2	4,4
6º	53,8	37,4	6,7	2,0



Gráfica 4.3.51. He tenido buenos profesores de matemáticas.

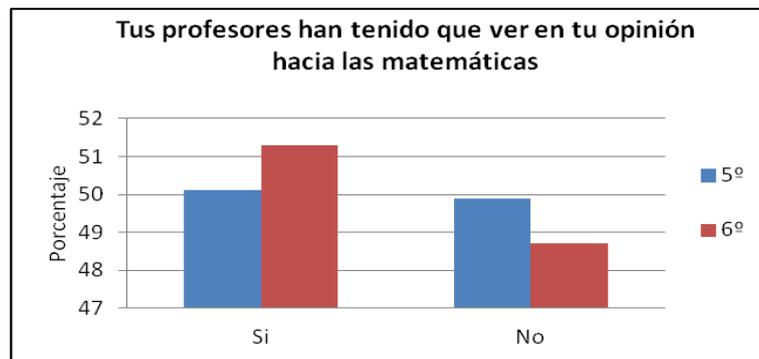
Como podemos observar, los estudiantes de las dos muestras responden con poco más del 50% que siempre han tenido buenos profesores de matemáticas. El 37% casi siempre, el porcentaje de estudiantes que consideran que sí que casi nunca o nunca es muy bajo.

Entre los alumnos que responden que siempre han tenido buenos profesores de matemáticas se aprecia una diferencia entre los dos grupos de un 4%, siendo el porcentaje más alto en 6°. Esto supone un aumento en la valoración negativa de los profesores.

Pregunta 21. ¿Crees que tus maestros o profesores han tenido que ver con tu opinión o gusto hacia las matemáticas?

Tabla 4.3.52. Tus profesores han tenido que ver en tu opinión hacia las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	50,1	49,9
6º	51,3	48,7



Gráfica 4.3.52. Tus profesores han tenido que ver en tu opinión hacia las matemáticas.

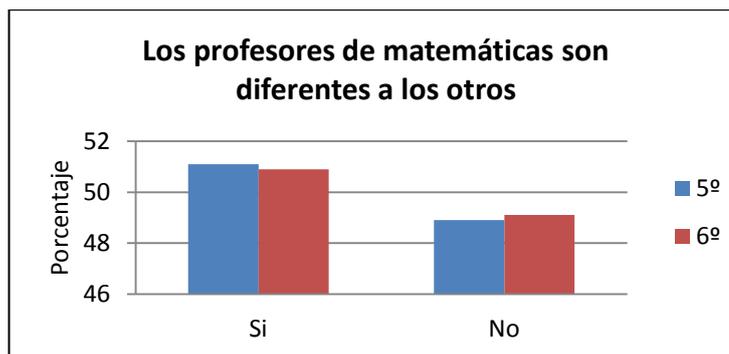
Como se puede observar, en relación a la opinión de los estudiantes acerca de la asignatura de matemáticas, el 50% de los alumnos de 5º considera que los profesores influyen en su opinión o gusto por esta materia, y los que creen que no influyen es la otra mitad. El porcentaje de alumnos de 6º es similar, pero es mayor el porcentaje de alumnos que creen que los profesores han tenido que ver en su opinión acerca de las matemáticas.

Como se aprecia en el gráfico 4.3.52, la diferencia entre los alumnos de 5º y 6º sobre los que creen que los profesores si tienen influencia sobre su opinión o gusto por las matemáticas, sus respuestas son apenas del 1%.

Pregunta 22. Los maestros o profesores de matemáticas son diferentes a los otros profesores.

Tabla 4.3.53. Los profesores de matemáticas son diferentes a los otros.

Curso	Si	No
5º	51,1	48,9
6º	50,9	49,1



Gráfica 4.3.53. Los profesores de matemáticas son diferentes a los otros.

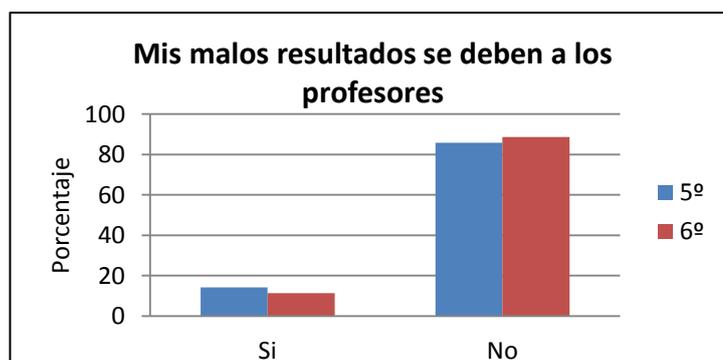
Aproximadamente la mitad de los alumnos de los dos cursos, el 51%, cree que los profesores de matemáticas sí son diferentes a los otros profesores, y un porcentaje similar que no lo son.

Llama la atención las respuestas de los estudiantes, ya que en esta etapa educativa los profesores de esta asignatura (excepto en Educación Física) son los mismos. Sin duda, los alumnos tratan de indicar que el comportamiento del profesor en la asignatura de matemáticas, aunque sea el mismo que en otras materias, actúa de forma diferente. Esto lo reflejan el 49% de los alumnos.

Pregunta 23. Mis malos resultados en matemáticas, si los tengo, se deben fundamentalmente a la mala explicación de mis profesores.

Tabla 4.3.54. Mis malos resultados en matemáticas se deben a los profesores.

Curso	Sí	No
5º	14,2	85,8
6º	11,4	88,6



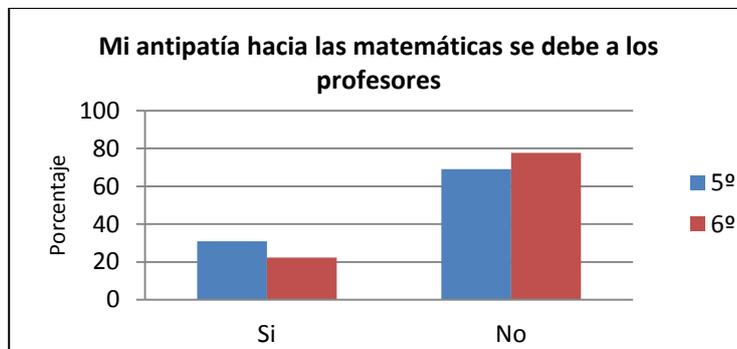
Gráfica 4.3.54. Mis malos resultados se deben a los profesores.

El 86% de alumnos de 5º y 89% de 6º consideran que los malos resultados en la asignatura de matemáticas no son por la mala explicación de los profesores. El porcentaje de los que creen que sí, oscila entre el 14% y el 11%.

Pregunta 24. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe en, cierta medida a los profesores de matemáticas:

Tabla 4.3.55. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe a los profesores.

Curso	Si	No
5º	31,0	69,0
6º	22,3	77,7



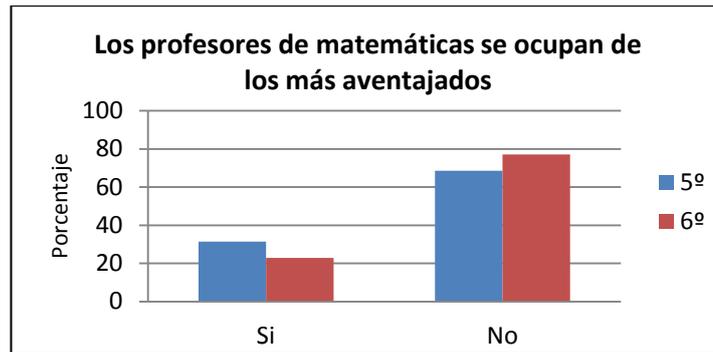
Gráfica 4.3.55. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe a los profesores.

Como se puede observar, en la tabla 4.3.55, en relación al posible rechazo de las matemáticas, el 69% de alumnos de 5º y el 78% de 6º creen que no se debe, fundamentalmente, a los profesores de matemáticas. Los alumnos que creen rechazar esta asignatura por culpa del profesor va del 31% al 22%, siendo el mayor porcentaje en 5º.

Pregunta 25. Los profesores de matemáticas se ocupan preferentemente de los alumnos más aventajados.

Tabla 4.3.56. Los profesores de matemáticas se ocupan de los más aventajados.

Curso	Si	No
5º	31,4	68,6
6º	22,9	77,1



Gráfica 4.3.56. Los profesores de matemáticas se ocupan de los más aventajados.

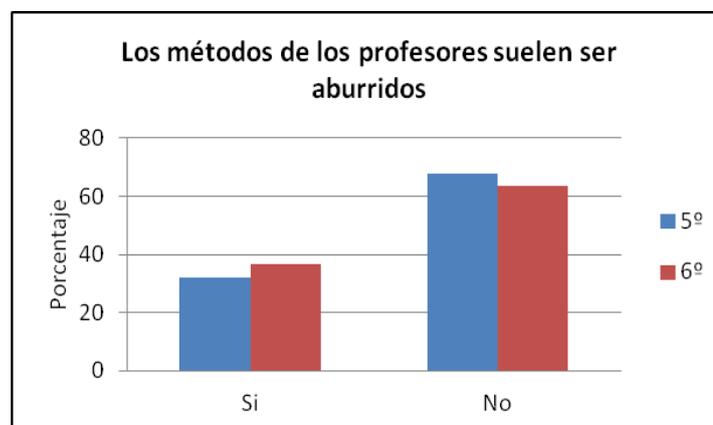
Los dos grupos, en su mayoría, el 69% en 5º, y el 77% en 6º, responden que los profesores de matemáticas no se ocupan de los alumnos más aventajados, sino que se ocupan por igual del resto de los estudiantes.

El porcentaje de alumnos que creen que los profesores se ocupan de los más aventajados es importante. Es mayor en 5º, con una diferencia del 8% entre los cursos.

Pregunta 26. Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser más aburridos que los de otras asignaturas.

Tabla 4.3.57. Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser aburridos.

Curso	Si	No
5º	32,2	67,8
6º	36,6	63,4



Gráfica 4.3.57. Los métodos de los profesores suelen ser aburridos.

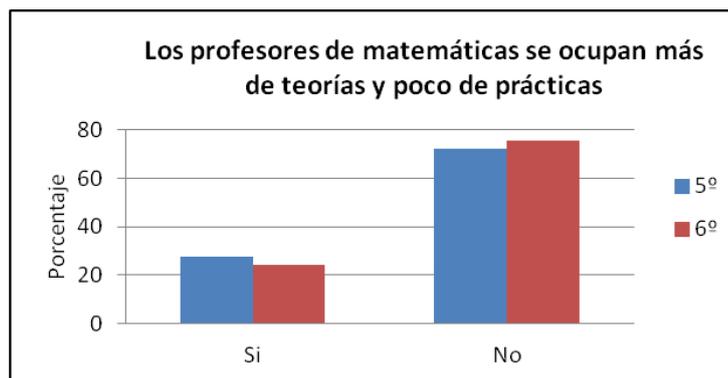
Análisis de datos.

Como se puede observar, el 68% de los alumnos de 5º considera que los métodos de los profesores de matemáticas no son aburridos, pero el 32% cree que estos métodos sí son aburridos. En el paso de 5º a 6º, las respuestas negativas aumentan, casi un 5%, y casi el 37% de los alumnos de 6º considera que los métodos del profesor son aburridos.

Pregunta 27. Los profesores de matemáticas se ocupan más de la teoría y poco de hacer práctica.

Tabla 4.3.58. Los profesores de matemáticas se ocupan más de la teoría y poco de la práctica.

Curso	Si	No
5º	27,7	72,3
6º	24,4	75,6



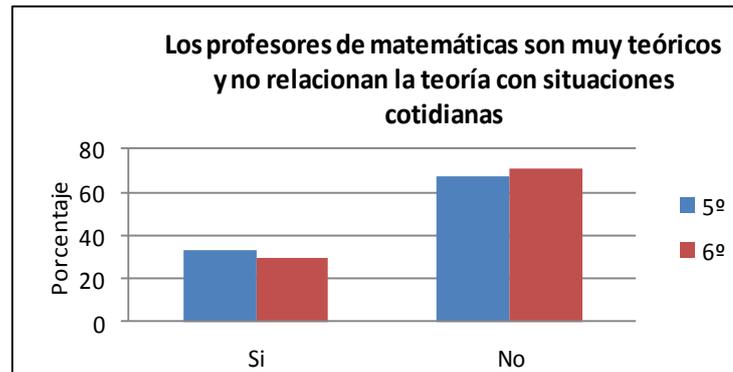
Gráfica 4.3.58. Los profesores de matemáticas se ocupan más de la teoría y poco de la práctica.

La mayoría de los alumnos de los dos grupos señalan que los profesores de matemáticas se ocupan preferentemente de la práctica, produciéndose un descenso significativo de poco más del 3,3% en el paso de 5º a 6º con esa percepción, siendo del 27,7% en 5º.

Pregunta 28. Los profesores de matemáticas suelen ser muy teóricos y no relacionan lo que explican con situaciones cotidianas:

Tabla 4.3.59. Los profesores de matemáticas son más teóricos no relacionan lo que explican con situaciones cotidianas.

Curso	Si	No
5º	32,6	67,4
6º	29,4	70,6



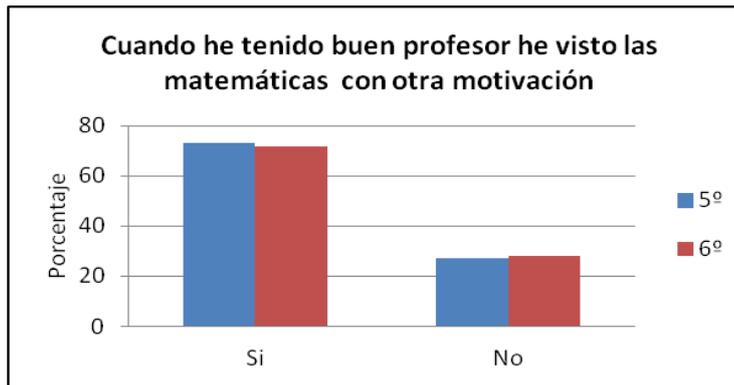
Gráfica 4.3.59. Los profesores de matemáticas son más teóricos y no relacionan con situaciones cotidianas.

Como indica la tabla 4.3.59, el 67% de los estudiantes de 5º y el 71% de 6º consideran que los profesores de matemáticas no son muy teóricos y no relacionan lo que explican con situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, relacionando estas respuestas con los del ítem anterior los incrementos de las respuestas afirmativas, sin duda, se deben a la posible falta de relación entre teoría y práctica.

Pregunta 29. Cuando en alguna ocasión he tenido un buen profesor de matemáticas he visto las matemáticas con otro sentido, con otra motivación.

Tabla 4.3.60. Cuando he tenido buen profesor de matemáticas he visto esta materia con otra motivación.

Curso	Si	No
5º	73,1	26,9
6º	71,9	28,1



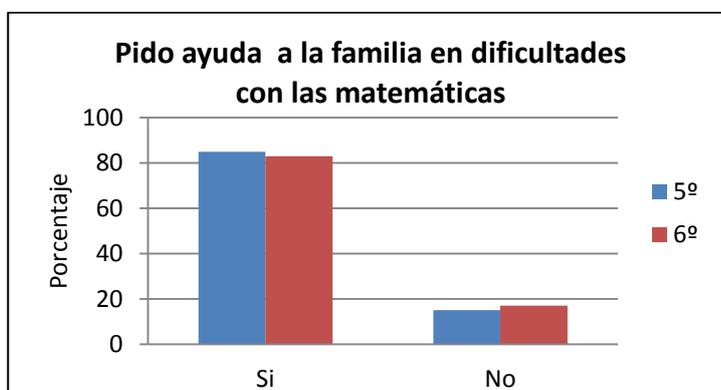
Gráfica 4.3.60. Cuando he tenido buen profesor he visto las matemáticas con otra motivación.

Como se puede observar no existen diferencias significativas en las respuestas de los estudiantes de ambos grupos sobre su punto de vista hacia la motivación para el estudio de las matemáticas debido al profesor. Poco más del 70% de los estudiantes de 5º y 6º responde que cuando han tenido “buen profesor” de matemáticas, su opinión acerca de esta materia es positiva. Sin embargo, en los dos cursos, el profesor no es totalmente determinante, ya que refleja el 27% y 28% de respuestas negativas.

Pregunta 30. Cuando tengo alguna dificultad con las matemáticas suelo pedir ayuda a mis padres o hermanos:

Tabla 4.3.61. Pido ayuda a la familia en dificultades con las matemáticas.

Curso	Si	No
5º	84,9	15,1
6º	82,9	17,1



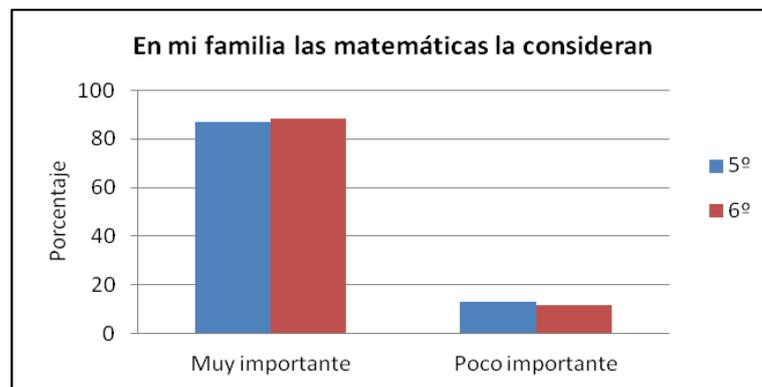
Gráfica 4.3.61. Ayuda a la familia en dificultades con las matemáticas.

Ocho de cada 10 alumnos de 5° y 6° confirman pedir ayuda a algún familiar cuando tienen dificultades con la asignatura de matemáticas. Los alumnos que responden no pedir ayuda a la familia en dificultades con las matemáticas es similar en los dos grupos, pero ligeramente superior en 6°.

Pregunta 31. En mi familia las matemáticas es una materia que consideran: muy importante o poco importante

Tabla 4.3.62. En mi familia las matemáticas la consideran.

Curso	Muy importante	Poco importante
5º	86,8	13,2
6º	88,4	11,6



Gráfica 4.3.62. En mi familia las matemáticas la consideran.

Las familias de los estudiantes de ambos cursos consideran que la asignatura de matemáticas es una materia muy importante para la formación de los alumnos. Los dos grupos obtienen porcentajes un poco más altos que el 87%. Por tanto, los alumnos que indican que en su familia creen que las matemáticas son poco importantes son relativamente pocos.

IV.3.3.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- Los estudiantes mexicanos consideran que las dificultades que tienen con la asignatura de matemáticas es por la propia dificultad de esta

materia. Además, un porcentaje considerable indica que la falta de estudio es la posible causa de sus problemas.

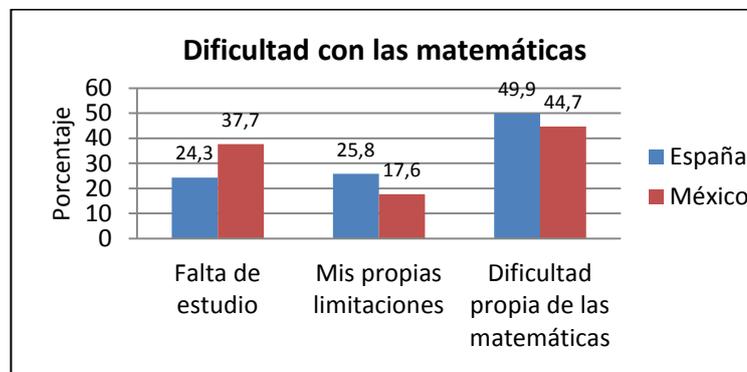
- La mayoría de los alumnos sienten gusto o simpatía hacia las matemáticas. Sin embargo, se aprecia que al avanzar de nivel educativo el gusto disminuye, un 12%.
- Las preferencias de los estudiantes por las asignaturas es casi coincidente en los dos grupos, siendo inglés y educación física las materias que más les agradan. Sin embargo, estos alumnos se contradicen en el ítem 19, donde responden que las dos materias mencionadas anteriormente son las que más dificultad tienen.
- La mayoría de los alumnos considera que se les da regular realizar ejercicios de cálculo mental, pero se consideran buenos para las matemáticas. Además, declaran que las matemáticas se les da bien o regular. A pesar de estos buenos porcentajes, los estudiantes se contradicen en el ítem 13, al responder con porcentajes nada desdeñables que les cuesta entender esta materia.
- Sobre la percepción de facilidad y de materia divertida, encontramos que la mayoría de los alumnos responden que la asignatura de matemáticas es fácil de aprender y que es divertida.
- Con respecto a la discriminación por sexo, más del 70% de los estudiantes de los dos grupos considera que las matemáticas son para chicos y chicas.
- En relación a los buenos profesores de matemáticas, los alumnos responden que siempre y casi siempre han tenido buenos profesores, pero también se aprecia una valoración negativa del profesorado. Otro aspecto relacionado con la valoración de los profesores es que los métodos que utilizan en clase son aburridos, y que no relacionan la teoría con la práctica.
- Con respecto a la valoración de la familia de la asignatura de matemáticas, la mayoría declara que las matemáticas son muy importantes para el futuro de los escolares.

IV.3.3. Análisis conjunta de las dos muestras

Realizamos un análisis comparativo de la muestra española y mexicana de las variables del dominio afectivo matemático, distribuidas en los seis apartados característicos: atribuciones de causalidad, gusto por las matemáticas, Autoconcepto matemático, actitudes y creencias matemáticas, actitudes y creencias sobre el profesor y actitudes y creencias sobre la familia.

Atribuciones de causalidad

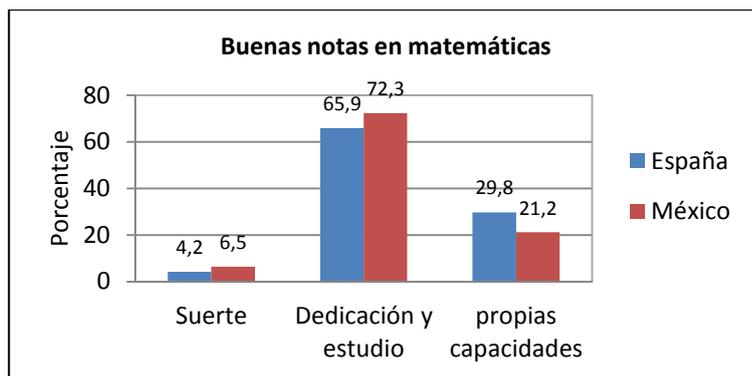
- Las dificultades que tienes con las matemáticas crees que se deben:



Gráfica 4.3.63. Dificultades con las matemáticas.

Los estudiantes españoles y mexicanos coinciden en que la dificultad propia de la asignatura de matemáticas es una de las razones principales por la que tienen problemas con esta materia. La diferencia entre países sobre esta percepción es del 5%. Existe una diferencia entre países del 14%, entre los alumnos que atribuyen a la falta de estudio sus dificultades con las matemáticas, siendo los alumnos mexicanos los que obtienen un porcentaje más alto.

- Cuando obtengo buenas calificaciones en matemáticas creo que se debe a:

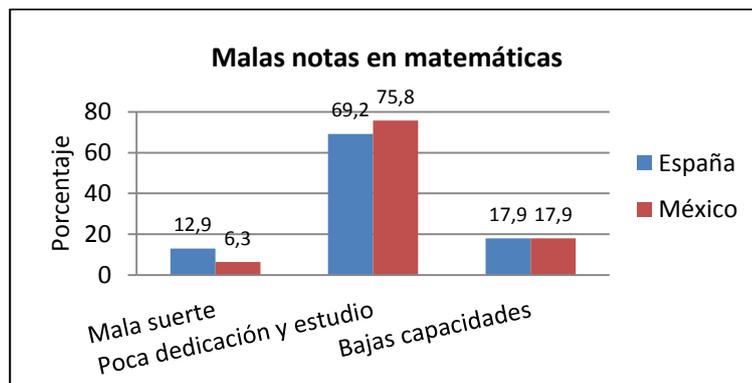


Gráfica 4.3.64. Buenas notas en matemáticas.

Las buenas calificaciones de los alumnos españoles y mexicanos se deben en su gran mayoría, a la dedicación al estudio para esta materia. Además, declaran que el rendimiento académico en matemáticas es bueno cuando éstos dedican tiempo para estudiar.

Se aprecia una diferencia de porcentaje en las dos muestras que oscila entre el 36% y el 51%, entre la dedicación al estudio y sus bajas capacidades para obtener buenas notas en matemáticas.

- Cuando obtengo malas calificaciones en matemáticas creo que se debe a:

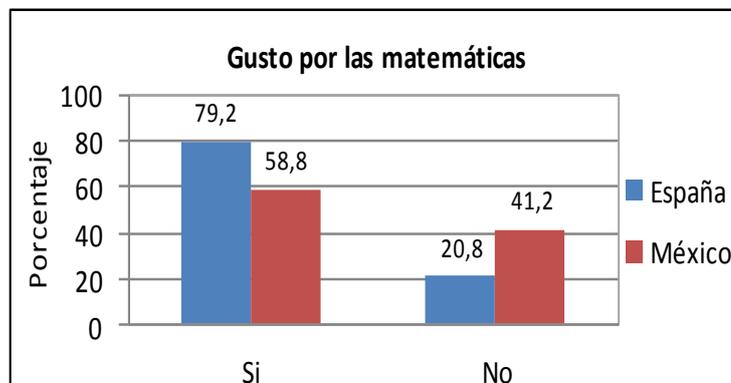


Gráfica 4.3.65. Malas notas en matemáticas.

En esta ocasión, los estudiantes de España y México atribuyen sus malas calificaciones en la asignatura de matemáticas a la poca dedicación al estudio. La diferencia entre las dos muestras es apenas del 7%. Los alumnos que manifiestan que sus bajas capacidades es el motivo por el cual sus notas son muy bajas.

Gusto por las matemáticas

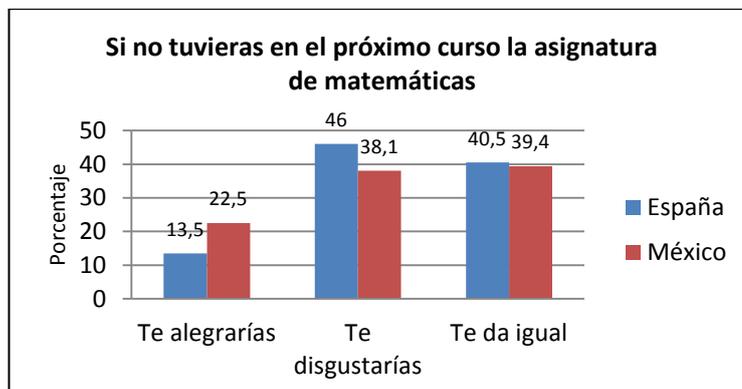
- ¿Te gustan las matemáticas?



Gráfica 4.3.66. Porcentaje sobre el gusto por las matemáticas.

Se observa un predominio del gusto o simpatía hacia las matemáticas sobre el rechazo hacia esta asignatura de los estudiantes de ambos países. Hay una diferencia entre los dos grupos del 20%. Sin embargo, destaca el porcentaje de alumnos mexicanos que rechazan las matemáticas en un 41%. En la muestra española, este porcentaje disminuye a la mitad.

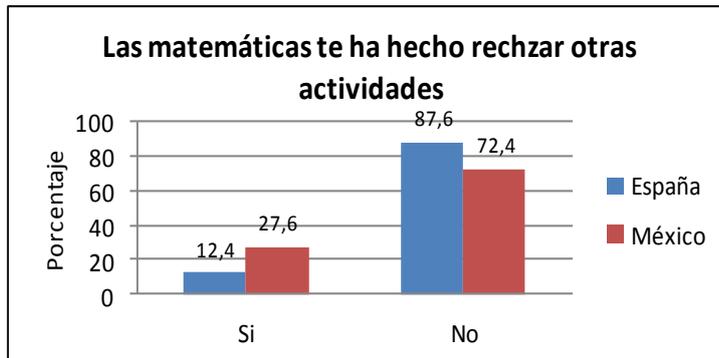
- Si en el próximo curso no tuvieras la asignatura de matemáticas



Gráfica 4.3.67. Si no tuvieras en el próximo curso la asignatura de matemáticas.

A la pregunta: si no tuvieras la asignatura de matemáticas en el siguiente curso, el 41% en los alumnos de España y el 38% de México, responden que sí que les disgustaría no tener esta materia en el siguiente curso. El porcentaje de estudiantes que les da igual no tener esta asignatura es alto, y la diferencia entre ambas muestras es apenas del 1%.

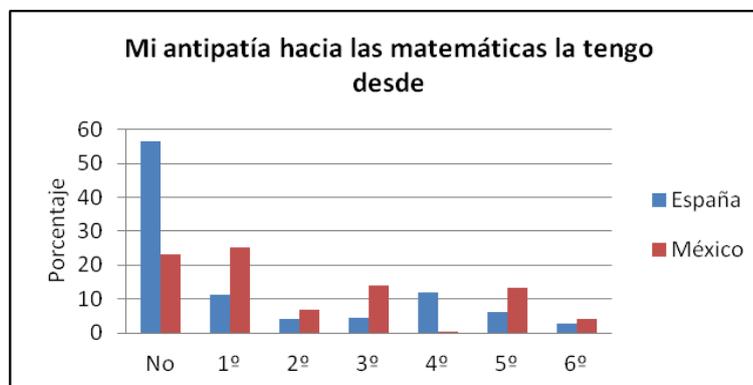
- La presencia de las matemáticas te ha hecho rechazar un determinado tipo de actividad.



Gráfica 4.3.68. Las matemáticas te han hecho rechazar otras actividades.

La presencia de las matemáticas no afecta, mayoritariamente, a los alumnos, para realizar otras actividades de la escuela. La diferencia entre ambos países es del 16%. Los alumnos que consideran que las matemáticas les han hecho rechazar otras actividades escolares son mayores entre los alumnos mexicanos.

- Mi antipatía hacia las matemáticas la tengo desde.

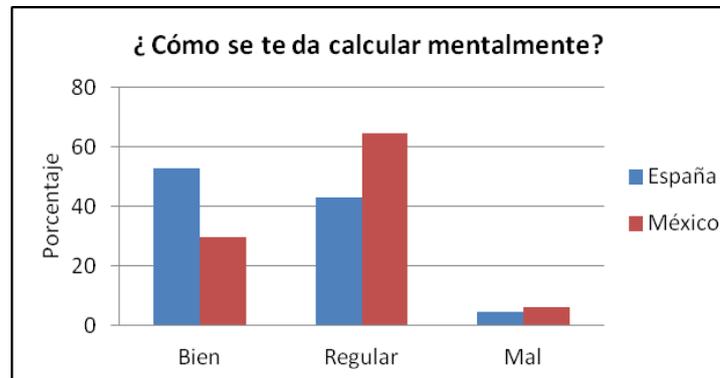


Gráfica 4.3.69. Mi antipatía hacia las matemáticas la tengo desde.

La mayoría de los estudiantes españoles no sienten antipatía hacia las matemáticas. En el caso de los estudiantes mexicanos este porcentaje disminuye hasta el 23% en ambos grupos. El resto de porcentajes, es irregular, pero en 1º, 2º, 3º, 5º y 6º son superiores en México e inferiores en 4º curso.

Autoconcepto matemático

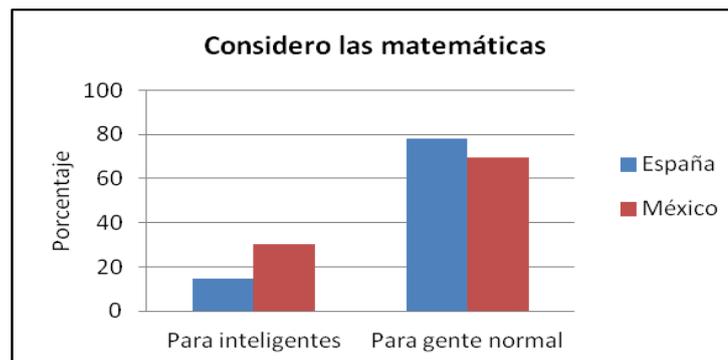
- ¿Cómo se te da calcular mentalmente?



Gráfica 4.3.70. Cómo se te da calcular mentalmente.

El 53% de los alumnos españoles señalan que se les da bien calcular mentalmente, y el 64% de los alumnos mexicanos considera que se les da regular. Como se puede observar, existe una diferencia del 11% entre la muestra española y mexicana, y son los españoles los que se consideran mejores para realizar ejercicios de cálculo mental.

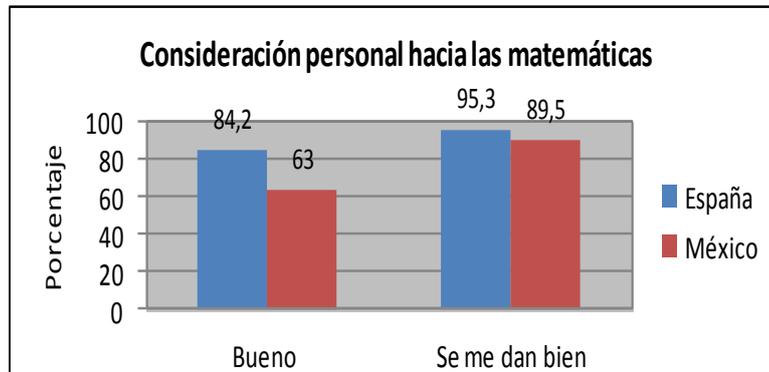
- Considero que las matemáticas son: para gente inteligente o para gente normal.



Gráfica 4.3.71. Considero la matemáticas.

Observamos que el 78% de los estudiantes españoles y el 70% de los estudiantes mexicanos consideran que la asignatura de matemáticas es para gente normal. Los que la consideran para personas inteligentes es menor. Por otra parte, hay un 15% más de alumnos mexicanos que españoles que indican que las matemáticas son para gente inteligentes.

- Consideración personal hacia las matemáticas: Me considero bueno y las matemáticas se me dan bien.

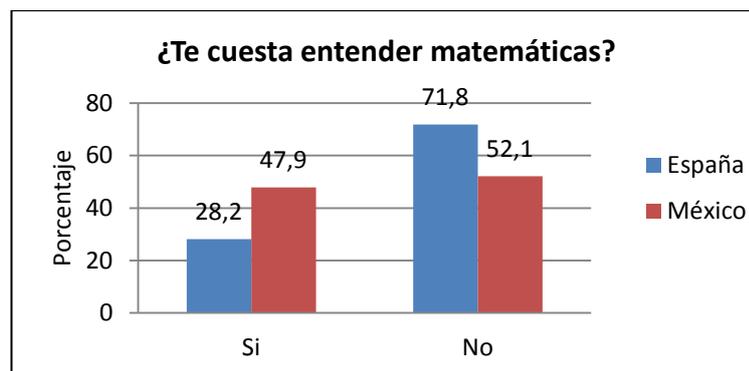


Gráfica 4.3.72. Consideración personal hacia las matemáticas.

Existe un alto porcentaje de estudiantes españoles que se consideran buenos para las matemáticas, y además se les da bien esta materia. En la muestra mexicana, se aprecia una disminución del 21%, de los alumnos que se consideran buenos con respecto a los estudiantes españoles, y nuevamente hay una disminución, en esta muestra, del 5%, al considerar que se les da bien las matemáticas.

A la vista de estos resultados de los estudiantes mexicanos se contradicen, ya que en su rendimiento final en matemáticas es deficiente.

- ¿Te cuesta entender las matemáticas?



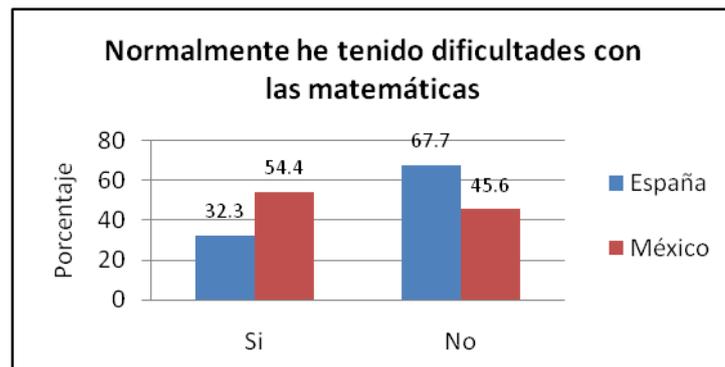
Gráfica 4.3.73. Te cuesta entender matemáticas.

La mayoría de los estudiantes de España y México responden que no les cuesta entender la asignatura de matemáticas. Un porcentaje

considerable de alumnos mexicanos del 48% les cuesta entender las matemáticas. En estudiantes españoles este porcentaje disminuye un 20%.

El porcentaje de alumnos que les cuesta entender las matemáticas en México se ve reflejado en su rendimiento final, que es deficiente.

- Normalmente he tenido dificultades con la asignatura de matemáticas.

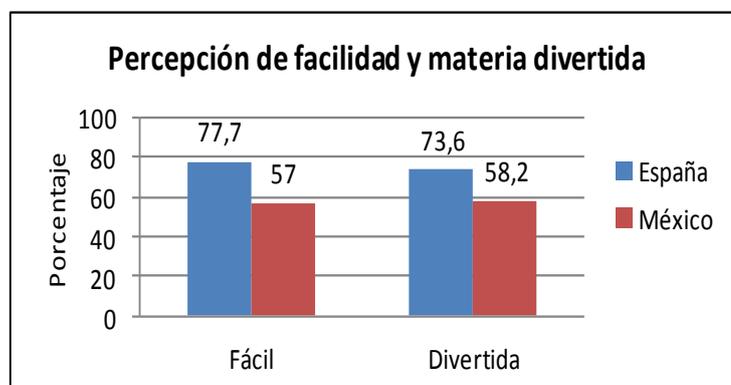


Gráfica 4.3.74. Normalmente he tenido dificultades con las matemáticas.

Los alumnos que no tienen dificultades con las matemáticas es del 68% en España y del 46% en México. El porcentaje de alumnos que sí tienen alguna dificultad con la asignatura de matemáticas es mucho mayor en estudiantes mexicanos, estableciendo una diferencia del 20% con respecto a la muestra española.

Actitudes y creencias matemáticas

- Consideración de facilidad y divertimento matemático

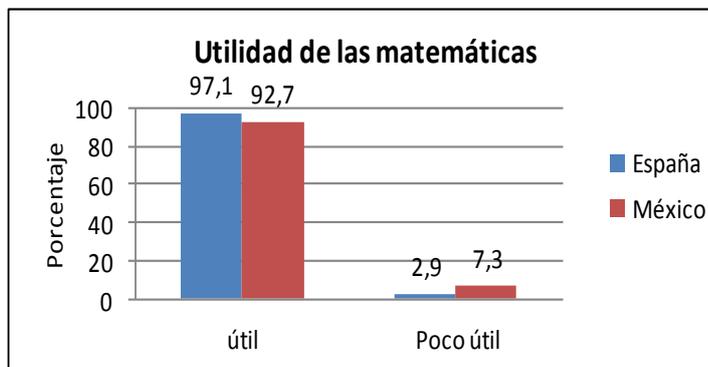


Gráfica 4.3.75. Percepción de facilidad y materia divertida.

Los estudiantes españoles, en su mayoría, responden que sí son fáciles y que además es una materia divertida. Sin embargo, el 58% de los estudiantes mexicanos responde que las matemáticas son divertidas, y casi este mismo porcentaje la considera fácil de aprender.

Se aprecia una diferencia entre las dos muestras, que oscila entre el 28% y el 16%, de los alumnos que consideran la asignatura de matemáticas fácil y divertida, en ambos casos, las respuestas son favorables a la muestra de los alumnos españoles.

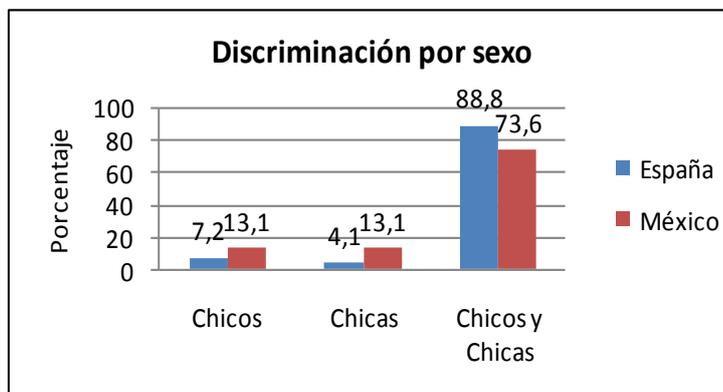
- Considero que las matemáticas son: útiles o poco útiles para mi futuro escolar



Gráfica 4.3.76. Utilidad de las matemáticas

Más del 90% de los alumnos consideran las matemáticas útiles para su futuro escolar. Los que la consideran poco útiles para su futuro son muy pocos, sobre todo en la muestra española.

- Considero las matemáticas para: chicos o chicas

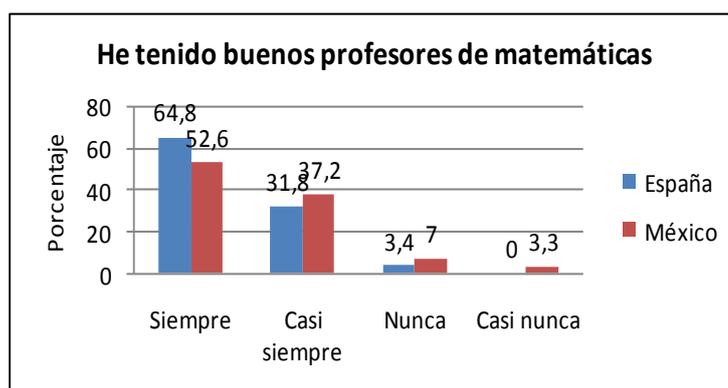


Gráfica 4.3.77. Discriminación por sexo.

Sobre la discriminación de las matemáticas por sexo, encontramos que los estudiantes españoles y mexicanos mayoritariamente estiman que las matemáticas son para chicos y chicas. Sin embargo, en la muestra mexicana el 13% considera exclusiva de chicos, este mismo porcentaje cree que es para chicas.

Actitudes y creencias sobre el profesor

- He tenido buenos profesores de matemáticas

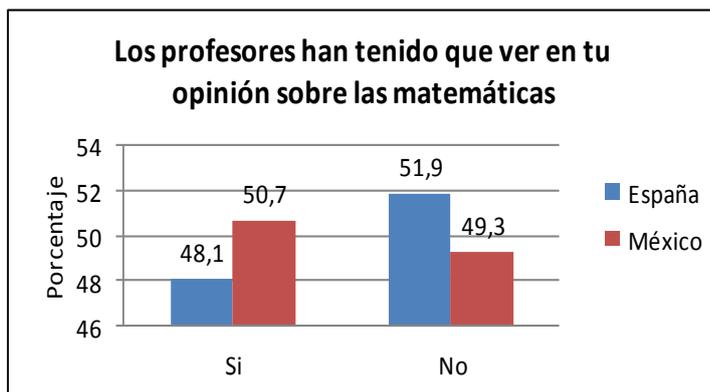


Gráfica 4.3.78. He tenido buenos profesores de matemáticas.

El porcentaje de alumnos que considera que siempre ha tenido buenos profesores en esta materia es superior a los alumnos que consideran que “casi siempre”, en un poco más del 30%. Los alumnos son críticos con el profesorado, los porcentajes señalan estas diferencias.

Se aprecia una diferencia del 12% entre los estudiantes españoles y mexicanos, que responden tener siempre buenos profesores de matemáticas y una diferencia del 5% de los que responden que casi siempre; siendo más críticos los alumnos mexicanos.

- ¿Crees que tus maestros o profesores de matemáticas han tenido que ver con tu opinión o gusto hacia las matemáticas?

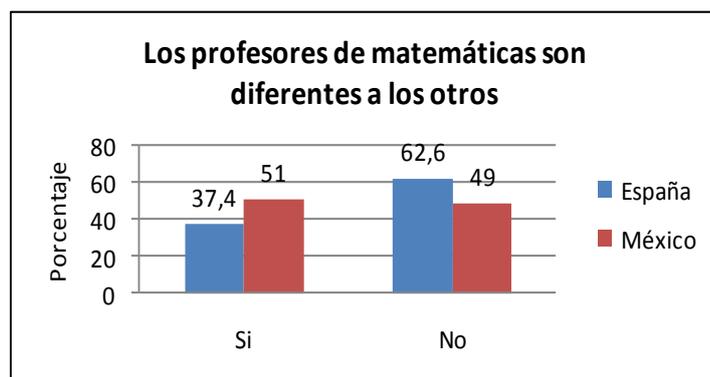


Gráfica 4.3.79. Los profesores han tenido que ver en tu opinión sobre las matemáticas.

En cuanto a la opinión de los estudiantes acerca de las matemáticas, más del 50% de los españoles considera que su opinión sobre las matemáticas no se debe a la influencia de los profesores de matemáticas. Sin embargo, se invierte este porcentaje en las respuestas afirmativas de los estudiantes mexicanos, que cree que su opinión o gusto por esta asignatura se debe a la influencia de los profesores.

Como se aprecia, hay una diferencia del 3% entre los alumnos que creen que los profesores sí que tienen influencia sobre su opinión hacia las matemáticas. Las respuestas a esta pregunta puede justificar por el aumento de la valoración negativa del profesorado.

- Los profesores de matemáticas son diferentes a los otros profesores.



Gráfica 4.3.80. Los profesores de matemáticas son diferentes a los otros.

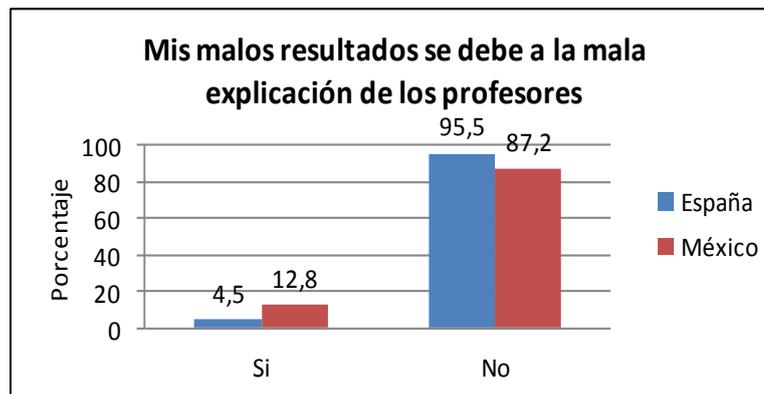
El 63% de los alumnos españoles cree que los profesores de matemáticas no son diferentes. Esta misma opinión la tiene el 49% de los estudiantes mexicanos. Sin embargo, existe un porcentaje de alumnos

mexicanos, el 51%, que cree que los profesores si son diferentes al resto, y en alumnos españoles este porcentaje es bastante inferior.

Se aprecia una diferencia que oscila entre el 25% en los alumnos españoles y el 2% en los mexicanos, que creen que los profesores de matemáticas sí que son distintos a los demás profesores.

En esta etapa educativa, los profesores de los cursos de 5° y 6° (excepto Educación Física) son los mismos. Sin duda, los alumnos tratan de indicar que el comportamiento de los profesores en esta asignatura es diferente, ya que son los mismos para las otras.

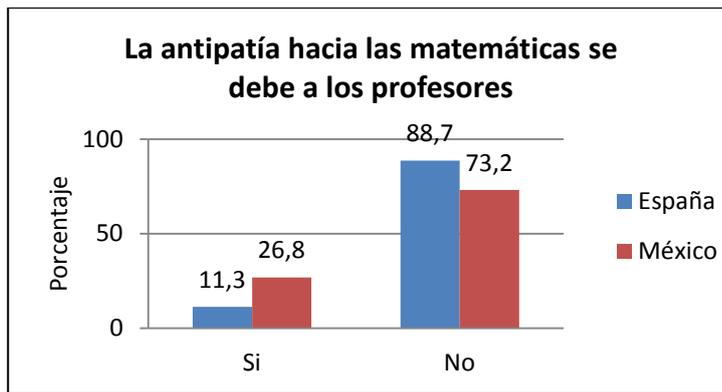
- Mis malos resultados, si los tengo, se deben fundamentalmente a la mala explicación de mis profesores.



Gráfica 4.3.81. Mis malos resultados se deben a la mala explicación de los profesores de matemáticas.

Mayoritariamente, los estudiantes responden que sus malos resultados en la asignatura de matemáticas no se deben a la mala explicación de los profesores. Sin embargo, el 12,8% de los alumnos mexicanos culpa al profesor de sus malos resultados.

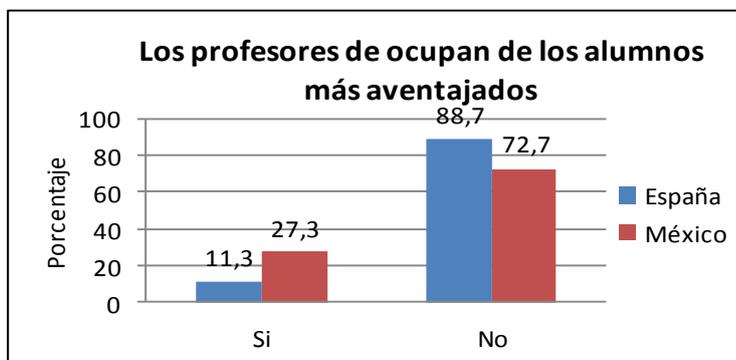
- Mi antipatía hacia las matemáticas se debe, en cierta medida a los profesores de matemáticas.



Gráfica 4.3.82. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe a los profesores.

El rechazo hacia la asignatura de matemáticas de los alumnos de las dos muestras no se debe a los profesores, así lo indican el 89% de alumnos de la muestra en España y el 73% en México. Los que consideran que el profesor influye en su antipatía hacia las matemáticas son superiores en el caso de los estudiantes mexicanos, estableciéndose una diferencia entre los dos grupos del 16%.

- Los profesores de matemáticas se ocupan de los alumnos más aventajados

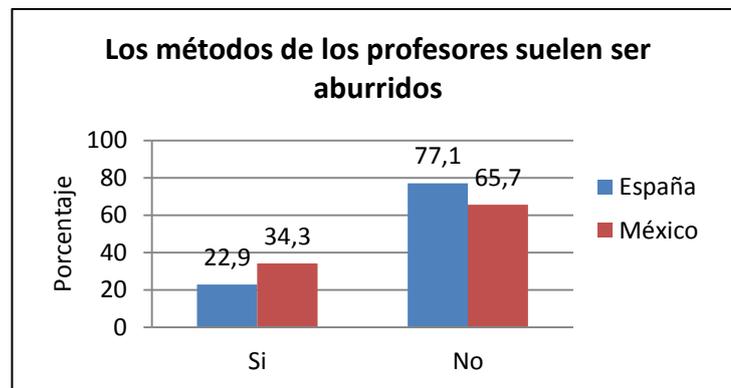


Gráfica 4.3.83. Los profesores se ocupan de los alumnos más aventajados.

Las dos muestras responden negativamente, con el 88% de estudiantes españoles, y el 73% de estudiantes mexicanos. Es decir, afirman que los profesores no se ocupan de los alumnos más aventajados, sino que se ocupan por igual del resto de los estudiantes.

El porcentaje de alumnos que creen que los profesores se ocupan más de los estudiantes aventajados, no es nada desdeñable, siendo mayor en la muestra de alumnos mexicanos, que se duplica.

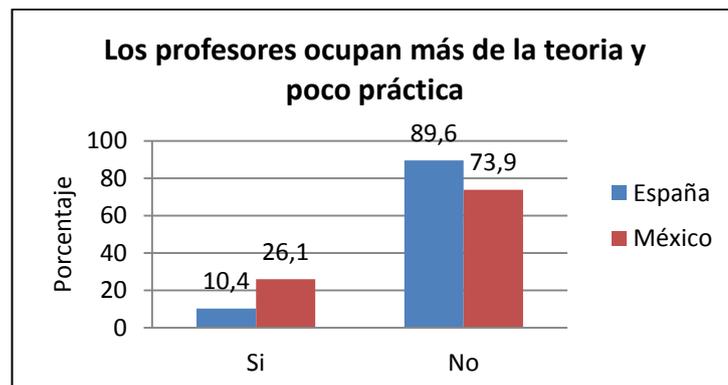
- Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser más aburridos que los de otras asignaturas.



Gráfica 4.3.84. Los métodos de los profesores suelen ser aburridos.

La mayoría de los alumnos responde que los métodos de los profesores no son aburridos. Sin embargo, se establece una diferencia del 11% en las respuestas negativas. Las respuestas de estos alumnos que perciben que estos métodos sí que son aburridos debe tenerse en consideración.

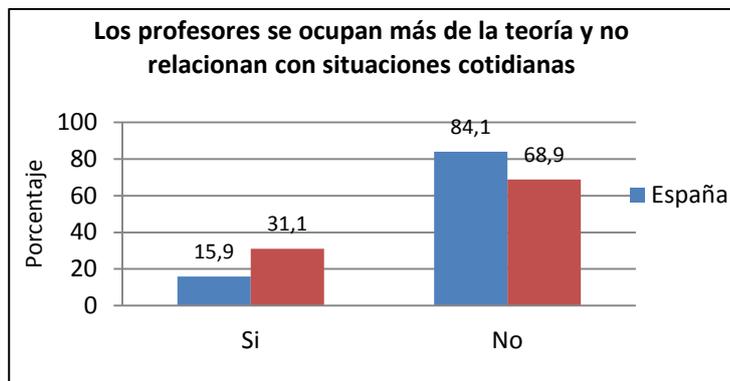
- Los profesores de matemáticas se ocupan más de la teoría y poco hacer práctica.



Gráfica 4.3.85. Los profesores se ocupan más de la teoría y poco práctica.

La mayoría de los alumnos considera que los profesores sí relacionan la teoría con la práctica. Sin embargo, se aprecia un porcentaje, que en el caso de México supera el 20% de los alumnos de la muestra que afirma que los profesores sólo se ocupan de la teoría y poco de la práctica.

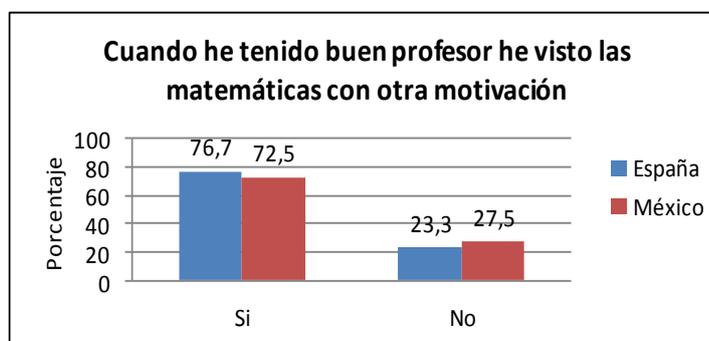
- Los profesores de matemáticas suelen ser muy teóricos y no relacionan lo que explican con situaciones cotidianas



Gráfica 4.3.86. Los profesores se ocupan más de la teoría y no la relacionan con situaciones cotidianas.

Se aprecia un porcentaje considerable de alumnos que cree que los profesores no relacionan lo que explican con situaciones de la vida cotidiana.

- Cuando en alguna ocasión he tenido buen profesor de matemáticas he visto las matemáticas con otro sentido, con otra motivación.

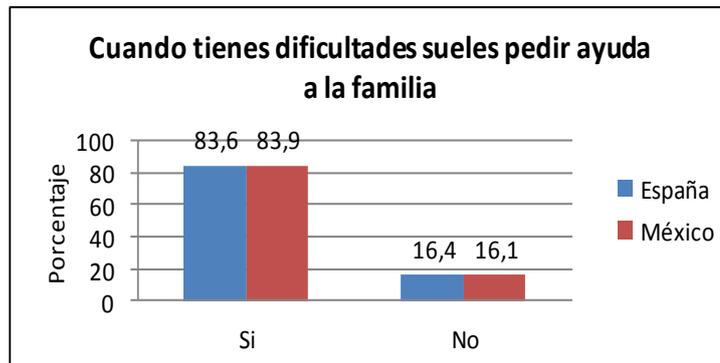


Gráfica 4.3.87. Cuando he tenido buen profesor he visto las matemáticas con otra motivación.

Más del 70% de los alumnos de las muestras de ambos países considera que cuando han tenido buenos profesores de matemáticas han visto esta materia con otra motivación. Por tanto, observamos que el profesor influye en su opinión y motivación hacia las matemáticas.

Actitudes y creencias sobre la familia

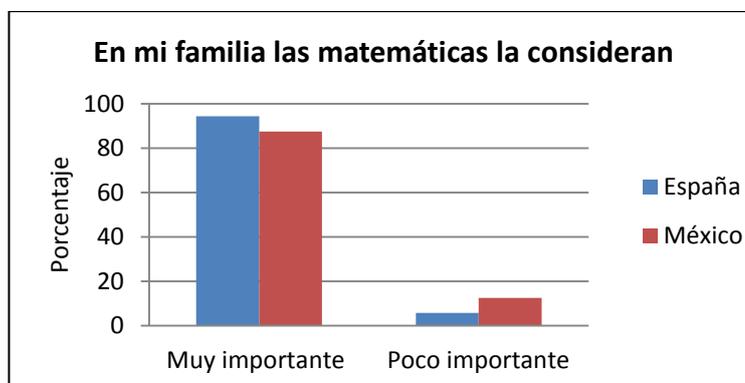
- Cuando tengo alguna dificultad con las matemáticas suelo pedir ayuda a mis padres o hermanos.



Gráfica 4.3.88. Suelo pedir ayuda en dificultades a la familia.

Los estudiantes de España y México responden con el 84% que sí que piden ayuda cuando tienen dificultades con las matemáticas. Los alumnos que responden que no piden ayuda son muy pocos en las dos muestras.

- En mi familia las matemáticas es una materia que consideran:



Gráfica 4.3.89. En mi familia las matemáticas la consideran.

Al parecer, la asignatura de matemáticas es muy importante para las familias de España y México. El 94% de las familias españolas considera que las matemáticas son muy importantes para el futuro de los hijos, y el 88% de familias mexicanas opina lo mismo. El porcentaje de familias que creen que las matemáticas son poco importantes obtienen muy bajas puntuaciones.

IV.3.3.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- Con respecto a las atribuciones de causalidad podemos destacar: Los estudiantes de 5º y 6º curso de primaria de las dos muestras señalan que la dedicación al estudio es la base para obtener buenas calificaciones en matemáticas, y la falta de éste influye en su rendimiento. Las dificultades que tienen los estudiantes se deben, en cierta medida, a la dificultad propia de esta asignatura.
- El gusto o simpatía hacia las matemáticas es bueno en los estudiantes españoles y mexicanos, pero se observa una disminución del afecto matemático de estos últimos de un 20%.
- El 14% de alumnos españoles y el 32% de alumnos mexicanos se alegrarían no tener la asignatura de matemáticas en el siguiente curso.
- La gran mayoría considera que las matemáticas son para gente normal.
- Existe un 20% de alumnos mexicanos que les cuesta entender la asignatura de matemáticas, y un 5% más que considera las matemáticas difíciles de aprender. Respecto a los estudiantes españoles, el 53% se les da bien hacer cálculos mentales. En la muestra mexicana esta habilidad se reduce al 23%.
- Mayoritariamente, se aprecia, que los estudiantes perciben las matemáticas fáciles de aprender, además la consideran que es una materia divertida.
- Poco más del 32% de los estudiantes de ambas muestras cree que casi siempre han tenido buenos profesores de matemáticas. El 48% en España y el 51% en México creen que los profesores han tenido influencia en su opinión o gusto por las matemáticas. Asimismo, existe un alto porcentaje de estudiantes que creen que los profesores de matemáticas son diferentes a los otros profesores.

- Sobre los métodos de los profesores, el 23% de los alumnos de España y el 34% de México las consideran aburridas. El 10% y 26% respectivamente responde que los maestros no relacionan la teoría con la práctica y que los profesores son muy teóricos.
- El 77% de los estudiantes considera que cuando han tenido buenos profesores de matemáticas han visto esta asignatura con otra motivación.

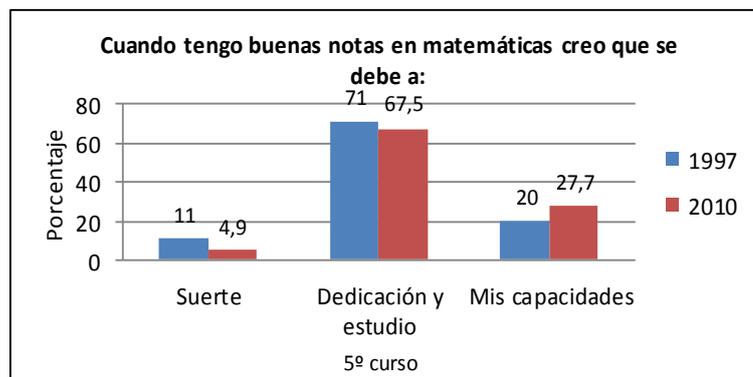
IV.3.4. Análisis evolutivo del dominio afectivo matemático

Presentamos los resultados de la actitud hacia las matemáticas, observando el cambio evolutivo a través del tiempo. Se comparan los resultados con los encontrados en un estudio realizado por Hidalgo, 1997 con estudiantes de 5º curso de Educación Primaria.

Los resultados se muestran a través de los seis apartados característicos del test del cuestionario actitudinal: atribuciones de causalidad, gusto por las matemáticas, autoconcepto matemático, actitudes y creencias matemáticas, actitudes y creencias sobre el profesor y las creencias y actitudes sobre la familia.

Atribuciones de causalidad

- Cuando obtengo buenas calificaciones en matemáticas creo que se debe a:



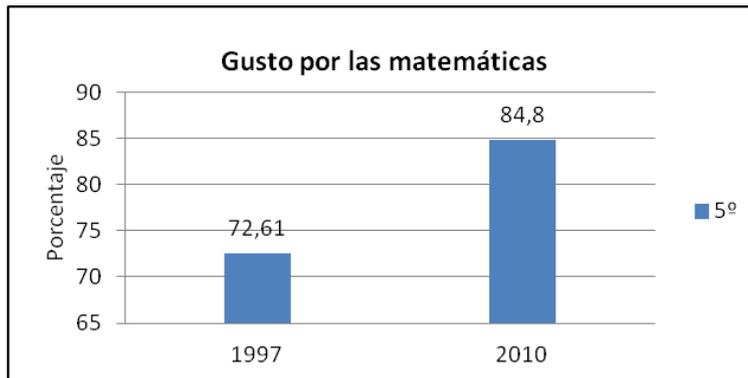
Gráfica 4.3.90. Buenas notas en matemáticas.

Los estudiantes de ambas muestras, en su mayoría, responden que la dedicación y el estudio son la base para un buen aprovechamiento en matemáticas y para obtener buenas calificaciones en esta asignatura. Sin

embargo, se aprecia una disminución del 3,5% en esta respuesta entre la década de los 90 y en 2010, y un aumento de casi el 8% de las propias capacidades para obtener buenas calificaciones en la asignatura de matemáticas.

Gusto por las Matemáticas

- ¿Te gustan las matemáticas?

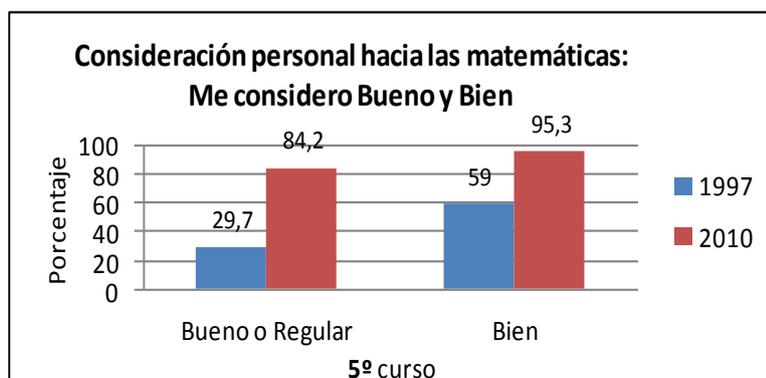


Gráfica 4.3.91. Porcentaje sobre el gusto por las matemáticas.

Observamos una evolución satisfactoria por el gusto hacia las matemáticas desde la década de los 90 hasta la fecha del último test. La simpatía por esta materia de los estudiantes españoles de 5º curso ha aumentado un 12%.

Autoconcepto matemático

- Consideración personal hacia las matemáticas: bueno o regular en matemáticas y éstas se me dan bien.

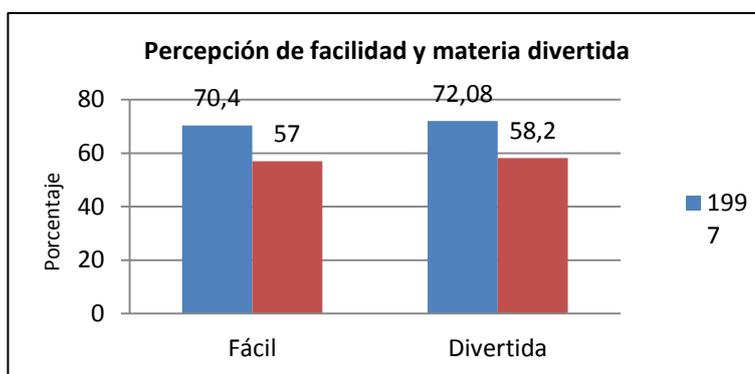


Gráfica 4.3.92. Consideración personal hacia las matemáticas: Bueno y Bien.

Se observa un aumento significativo de los estudiantes que se consideran buenos o regulares para las matemáticas, superando en un 50% a los escolares de la década de los 90. En cuanto al porcentaje de alumnos que consideran que se les da bien esta materia éste es superior al obtenido en el estudio de 1997.

Actitudes y creencias matemáticas

- Consideración personal hacia las matemáticas: fácil y divertida

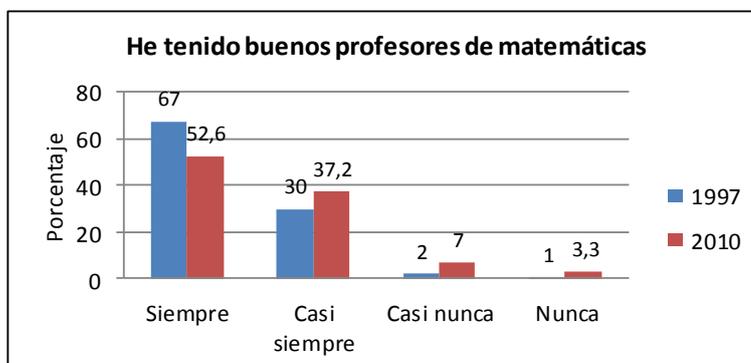


Gráfica 4.3.93. Percepción de facilidad y de materia divertida.

En la década de los 90 la percepción de las matemáticas como una asignatura fácil y como una materia divertida la respuesta poco más del 70% de los alumnos. Esta percepción, en la fecha del último test, ha disminuido entre un 13% y un 14% respectivamente.

Actitudes y creencias sobre el profesor

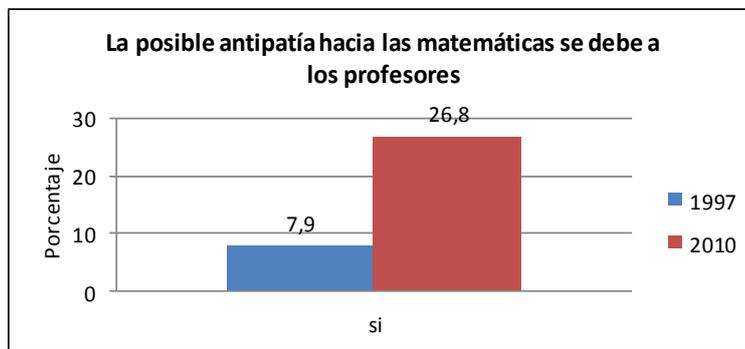
- He tenido buenos profesores de matemáticas



Gráfica 4.3.94. He tenido buenos profesores de matemáticas

Como muestra la gráfica 4.3.94, los estudiantes que consideran que han tenido buenos profesores de matemáticas ha disminuido en un 14%, y los que creen que casi siempre han tenido buenos profesores han aumentado en un 7%. Igualmente, se aprecia un aumento de un porcentaje pequeño entre los estudiantes que consideran que casi nunca y que nunca han tenido buenos profesores en esta materia. Estos datos apuntan a un deterioro de la función del profesor.

- Mi antipatía hacia las matemáticas en cierta medida, se debe a los profesores de matemáticas

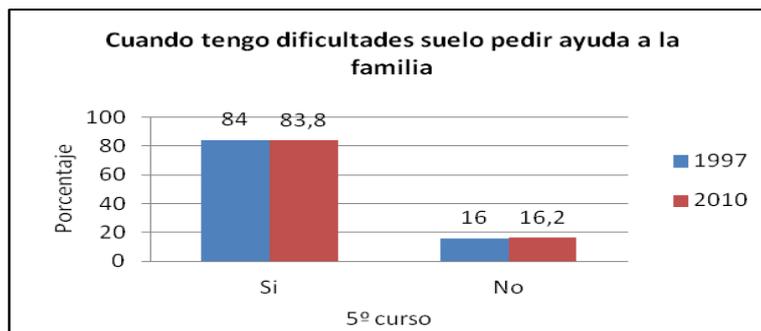


Gráfica 4.3.95. Mi antipatía hacia las matemáticas se debe a los profesores

Como podemos observar, el rechazo de los estudiantes hacia las matemáticas presenta un aumento significativo, del 19%, desde la década de los 90 a la actual. El cambio evolutivo que presentan los estudiantes de la muestra de 2010 es significativo, el 27% de estos alumnos siente desagrado por la asignatura de matemáticas.

Actitudes y Creencia sobre la Familia

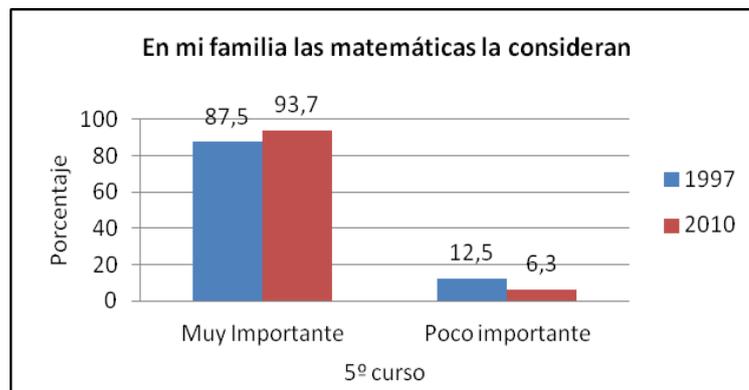
- Cuando tengo alguna dificultad con las matemáticas suelo pedir ayuda a mis padres o hermanos.



Gráfica 4.3.96. Cuando tengo dificultades suelo pedir ayuda a la familia.

El 84% de los estudiantes españoles de 5º curso de Educación Primaria de las dos muestras responden que sí que piden ayuda a la familia cuando tienen alguna dificultad con las matemáticas. En ambas muestras, los alumnos que responden no pedir ayuda a su familia alcanzan el 16%. No se observa cambio en la década de los 90 al 2010 en la respuesta de los alumnos de 5º.

- En mi familia las matemáticas es una materia que consideran: muy importante o poco importante



Gráfica 4.3.97. Importancia de las matemáticas en mi familia.

En la década de los 90 el 87,5% de las familias consideraba la asignatura de matemáticas muy importante para el futuro escolar, en la muestra de 2010 fue de casi el 94%. Es decir, ha aumentado un 6% el porcentaje de familias que consideran que las matemáticas son muy importantes para los estudiantes. Las familias que consideran poco importantes matemáticas son un porcentaje muy bajo en las dos muestras.

IV.3.4.1. Reflexiones

Sintetizando estos resultados, podemos destacar las siguientes reflexiones de tipo general:

- La importancia de la dedicación al estudio para obtener buenas calificaciones en matemáticas ha disminuido un 3% con respecto a los resultados de la muestra de 1997. En cambio, se aprecia un aumento significativo del 8% en la valoración de las propias

capacidades para obtener buenas notas en la asignatura de matemáticas.

- Se observa un aumento del 12% en el gusto o simpatía por las matemáticas respecto a los datos obtenidos en 1997.
- En relación al autoconcepto matemático, se aprecia un aumento del porcentaje de alumnos que se consideran buenos y a los que las matemáticas se les dan bien, superando con mucho a los estudiantes de la muestra de 1997.
- Sobre las percepciones de facilidad y materia divertida, se observa una disminución que oscila entre el 13% y 12%, respectivamente.
- Respecto a la percepción de los alumnos sobre los profesores de matemáticas, éstos consideran que siempre y casi siempre han tenido buenos profesores de esta asignatura. Sin embargo, la valoración hacia los profesores de matemáticas ha disminuido un 14% respecto a la muestra de 1997. Sin embargo, no asocian el rechazo hacia las matemáticas a sus profesores de matemáticas.
- La ayuda de las familias a los alumnos que tienen dificultades con las matemáticas se mantiene.
- Finalmente, aumentan un 6% las familias que consideran a la asignatura de matemáticas muy importantes para el futuro escolar.

IV.4. ANÁLISIS DE CORRELACIONES

Se han considerado conjuntamente las nueve variables de las dos muestras para establecer correlaciones entre ellas y observar posibles influencias entre ellas. Los valores de correlaciones entre las nueve variables seleccionadas que se muestra en la tabla 4.4.1, los niveles de significación y el número de alumnos se detallan en la tabla 4.4.1. que presenta la matriz de correlaciones para la determinación de perfiles de alumnos.

Con el fin de sintetizar la tabla 4.4.1., que representa las correlaciones entre las variables, se utilizan las siguientes abreviaturas: conocimiento, CONO; Cálculo, CAL; espacial, ESPA; deductivo, DEDUC; inductivo, INDUC; gusto por las matemáticas, GUSTO; autoconcepto,

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

AUTO; percepción de facilidad, FACIL; percepción de utilidad UTIL. En esta tabla de correlaciones se observa que la mayoría de ellas resultan estadísticamente significativas al nivel 0,01. Las correlaciones entre las nueve variables nos permiten establecer que los factores afectivos emocionales hacia la matemática son determinantes sobre los factores cognitivos y, por tanto, en buena medida, pueden determinar el rendimiento escolar de los alumnos.

Tabla 4.4.1. Matriz de correlaciones.

	CONO	CAL	ESPA	DEDUC	INDUC	GUSTO	AUTO	FÁCIL	ÚTIL
CONO	1								
Corre. Pearson	1198								
CAL		1							
Corre. Pearson	0,346**	1186							
Sig. bilateral	0,000								
N	1135								
ESPA			1						
Corre. Pearson	0,265**	0,311**	1186						
Sig. Bilateral.	0,000	0,000							
N	1135	1186							
DEDUC				1					
Corre. Pearson	0,348**	0,475**	0,475**	1186					
Sig. Bilateral.	0,000	0,000	0,000						
N	1135	1186	1186						
INDUC					1				
Corre. Pearson	0,205**	0,304**	0,378**	0,454**	1186				
Sig. Bilateral.	0,000	0,000	0,000	0,000					
N	1135	1186	1186	1186					
GUSTO						1			
Corre. Pearson	0,218**	0,219**	0,153**	0,202**	0,158**	1159			
Sig. Bilateral	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
N	1110	1159	1159	1159	1159				
AUTO							1		
Corre. Pearson	0,211**	0,235**	0,200**	0,206**	0,166**	0,423**	1159		
Sig. Bilateral	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
N	1109	1159	1159	1159	1159	1159			
FÁCIL								1	
Corre. Pearson	0,239**	0,189**	0,170**	0,216**	0,128**	0,457**	0,451**	1139	
Sig. Bilateral	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
N	1089	1139	1139	1139	1139	1115	1117		
ÚTIL									1
Corre. Pearson	0,093**	0,134**	0,114**	0,176**	0,153**	0,164**	0,157**	0,111**	1160
Sig. Bilateral	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
N	1110	1160	1160	1160	1160	1136	1138	1130	

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

Se puede considerar que todos los valores obtenidos son moderados y que no existen correlaciones fuertes, ya que, de hecho, el nivel de significación no llega a 0,5. De los 36 valores de las correlaciones, sólo hay 12 más bajos que expresan la correlación entre las variables (cálculo, visión espacial, razonamiento deductivo e inductivo, gusto por las matemáticas, autoconcepto, percepción de facilidad y utilidad), por tanto, la influencia de

estas 8 variables es menor respecto al conocimiento matemático que entre ellas.

El coeficiente de determinación es el cuadrado de la correlación de Pearson y se expresa en tantos por ciento tras ser multiplicada por cien. El coeficiente de determinación explica la relación entre conocimiento matemático, las destrezas o capacidades matemáticas y las actitudes hacia las matemáticas. La correlación de Pearson de la destreza de cálculo es $0,346^2 * 100$, por tanto, sólo podríamos explicar que el 12% de los resultados de la prueba de conocimientos están determinados por las puntuaciones obtenidas por las capacidades de cálculo numérico. Es decir, a mayor puntuación de cálculo se observa una mayor puntuación en la prueba de conocimientos, lo que permite concluir que uno de los principales indicadores del éxito académico de los alumnos son las puntuaciones obtenidas en las capacidades de cálculo numérico.

Asimismo, existe una correlación positiva entre la puntuación espacial y nuestra prueba de conocimientos con un nivel de significación del 0,01. Aplicando el mismo razonamiento anterior, la correlación de la capacidad espacial es $0,265^2 * 100$, podríamos indicar que el 7% del resultado obtenido en el rendimiento matemático podría estar determinado por la capacidad espacial. Es decir, a mayor puntuación espacial se observa una mayor puntuación en la prueba de conocimientos, lo que permite concluir que la capacidad espacial es otro factor indicador del éxito académico de los alumnos, manifestada en las puntuaciones obtenidas en las preguntas relativas a las capacidades espaciales. Con respecto al razonamiento deductivo e inductivo, se tiene la correlación de Pearson ($0,348^2 + 0,205^2$) *100 respectivamente. Por tanto, el 16% del resultado obtenido en la prueba de conocimientos podría estar determinado por dichas destrezas.

En cuanto a las actitudes hacia las matemáticas, considerando las cuatro variables: gusto por las matemáticas, autoconcepto, percepción de facilidad y utilidad, se tienen las correlaciones de Pearson ($0,218^2 + 0,211^2 + 0,239^2 + 0,093^2$) *100. Por tanto, podemos indicar que el 15% de los

resultados de la prueba de conocimiento matemático podría estar determinado por dichas variables actitudinales.

Si sumamos el total de las destrezas (cálculo, espacial, razonamiento deductivo e inductivo) concluimos que el 35% de los resultados sobre el rendimiento matemático podría estar determinado por dichas variables. Por tanto, es importante tener en cuenta a dichas destrezas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

IV.5. Determinación de perfiles matemáticos

En este apartado vamos a establecer los perfiles matemáticos de los estudiantes, cruzando las variables de las destrezas matemáticas, prueba de conocimiento y actitudes hacia las matemáticas.

En primer lugar describimos y caracterizamos los perfiles emocionales y cognitivos. En segundo lugar, presentamos los perfiles matemáticos de los estudiantes de ambas muestras, la de España y la de México.

IV.5.1. Perfil Emocional

Como hemos mencionado anteriormente para describir estos perfiles, elegimos como variables más representativas del dominio afectivo-emocional las cuatro siguientes: el agrado o rechazo hacia las matemáticas, el autoconcepto, la percepción de facilidad o dificultad de las matemáticas y la percepción de utilidad. Así, cada alumno presentará en positivo estos atributos emocionales, considerando la escala 0, 1, 2, 3, 4, siendo las puntuaciones máximas las más favorables a cada variable.

Convenimos en establecer los niveles o perfiles emocionales: óptimo (PEO) (aquellos estudiantes con los 4 atributos positivos); regular (PER) (con 2 o 3) atributos positivos y pésimo (PEP) (con 0 o 1) atributos positivos.

Tabla 4.5.1. Perfil Emocional.

País	Perfil Emocional	Frecuencia	Porcentaje
España	Pésimo	31	4,6
	Regular	222	33,7
	Óptimo	407	61,7
México	Pésimo	87	11,9
	Regular	360	49,2
	Óptimo	285	38,9

Existe un alto porcentaje de alumnos con perfiles emocionales óptimos. En España es del 62% y es mayor que los porcentajes de los otros dos perfiles emocionales. En el caso de la muestra mexicana, el porcentaje de perfiles emocionales óptimos es del 39%, pero este porcentaje es superado por el que corresponde a los alumnos de un perfil emocional regular. Los perfiles emocionales pésimos obtienen los porcentajes más bajos en las dos muestras. Una comparación de los porcentajes de ambos países muestra una diferencia importante entre los perfiles emocionales. En España es bastante más alto el perfil emocional óptimo, y más bajo el porcentaje de los otros dos perfiles. La diferencia entre los perfiles emocionales de los estudiantes españoles frente a los estudiantes mexicanos es, de un 22% más en el perfil emocional óptimo, de un 15,5% en el perfil emocional regular de los mexicanos sobre los españoles, y de un 7,3% de los mexicanos sobre los españoles en el perfil emocional pésimo.

IV.5.2. Perfil Cognitivo

Para clasificar los perfiles cognitivos, consideramos, para cada sujeto, la media aritmética obtenida en las pruebas de destrezas básicas (una vez que se han homogeneizado las escalas en el intervalo 0-10), y la calificación de la prueba de conocimientos. Así, disponemos de un valor numérico para cada estudiante que permitirá estructurar la muestra en intervalos. En el ejemplo que presentamos, hemos tomado como perfil cognitivo superior (PCS) a los alumnos con valores mayores o iguales que 8, perfil cognitivo alto (PCA) a los alumnos con valores mayores o iguales que 6 y menores que 8, perfil cognitivo medio (PCM) a los alumnos con

valores mayores o iguales que 4 y menores que 6, y perfil cognitivo bajo (PCB) a los alumnos con valores menores que 4. En la tabla 4.5.2. se presentan estos perfiles cognitivos y en ella se pueden apreciar los porcentajes de estos perfiles en ambos países. Así, encontramos un alto porcentaje de alumnos con perfil cognitivo alto, que es superior en la muestra española, un 56,7% frente a un 10,2% en la mexicana. Por el contrario en los perfiles medios, la muestra mexicana alcanza un 66% mientras que la española sólo llega al 36,6%. Los perfiles cognitivos bajos apenas obtienen el 4% en la muestra española, mientras que en la muestra mexicana se llega al 23,8%. Finalmente, el porcentaje de los perfiles superiores en la muestra española sólo se llega al 2,6%, pero la muestra mexicana no se aprecian alumnos con este perfil.

Tabla 4.5.2. Perfil Cognitivo.

País	Perfil cognitivo	Frecuencia	Porcentaje
España	Bajo	27	4,1
	Medio	245	36,6
	Alto	380	56,7
	Superior	18	2,6
México	Bajo	187	23,8
	Medio	518	66,0
	Alto	80	10,2
	Superior	0	0

En la tabla 4.5.2, se observa una diferencia considerable entre los perfiles cognitivos. Los estudiantes españoles cuadruplican en el perfil cognitivo alto a los estudiantes mexicanos, mientras que en los perfiles medios y bajos, los porcentajes de la muestra mexicana casi duplican a los porcentajes de la muestra española.

IV.5.3. Perfiles matemáticos

Para obtener las frecuencias de los pares de los perfiles matemáticos de los escolares de ambas muestras, realizamos un cruce de los datos obtenidos en los perfiles cognitivos y en los emocionales, alternando los perfiles globales. Disponemos de 12 subgrupos de aproximación o perfiles globales: perfil global superior óptimo, (PGSO); perfil global superior

regular, (PGSR); perfil global superior pésimo, (PGSP); perfil global alto óptimo, (PGAÓ); perfil global alto regular, (PGAR); perfil global alto pésimo, (PGAP); perfil global medio óptimo, (PGMO); perfil global medio regular, (PGMR); perfil global medio pésimo, (PGMP); perfil global bajo óptimo, (PGBÓ); perfil global bajo regular, (PGBR); perfil global bajo pésimo, (PGBP). La realidad de cada situación se presenta en tablas de contingencia entre los distintos niveles de cada pareja de perfiles matemáticos relacionados.

IV.5.3.1. Perfiles matemáticos de la muestra española

En el capítulo 3, se relacionaron los resultados de los test aptitudinales y los resultados de las pruebas de conocimientos, obteniendo el perfil cognitivo, y se contrastaron los resultados de los cuestionarios actitudinales, dando lugar al perfil emocional.

Aquí, se cruzan los resultados de los perfiles emocionales y cognitivos dando lugar a los 12 perfiles señalados. Los resultados se presentan en la tabla de contingencia 4.5.3. Este cruce determina los perfiles matemáticos globales, que es uno de los objetivos de esta investigación.

A continuación se presenta la tabla de contingencia de los perfiles emocionales y cognitivos de la muestra española y en ella se pueden apreciar las frecuencias y los porcentajes correspondientes. ***La tabla

Tabla 4.5.3. Tabla de contingencia muestra española

España Perfil Emocional	Perfil Cognitivo				Total
	Bajo	Medio	Alto	Superior	
Pésimo	6 (0,9%)	15 (2,2%)	10 (3,9%)	0 (0,0%)	31 (4,6%)
Regular	27 (4,1%)	86 (13,1%)	87 (13,2%)	22 (3,3)	222 (33,7%)
Óptimo	36 (5,5%)	121 (18,3%)	212 (32,1%)	38 (5,8%)	407 (61,7%)
Total	69 (10,5%)	222 (33,6%)	309(46,8%)	60 (9,1%)	660 (100,0%)

Las frecuencias más altas del perfil cognitivo corresponden a los tipos intermedios, que suman el 80%, siendo el mayor el que corresponde al

tipo alto, que supera al medio en un 13%. En los perfiles emocionales, la frecuencia más alta corresponde al perfil emocional óptimo

Los dos perfiles extremos, el “superior-matemático” (PGSO) y el “anti-matemático” (PGBP) aparecen en la clasificación con porcentajes respectivos del 0,9% y del 5,8%. Los perfiles “antagónicos”: el perfil emocional óptimo y el cognitivo bajo o medio obtiene el 23,8% del total, y el perfil emocional pésimo y cognitivo alto obtiene el 4% del total. Estos cuatro tipos de perfiles, por sus peculiaridades, determinan subgrupos “de atención”.

El 20% de los alumnos de la muestra tienen perfil emocional regular o pésimo y el cognitivo medio o bajo (lo que podríamos denominar “malos estudiantes matemáticos”). Por tanto, se consideraría normal tomar medidas de adaptación o de corrección para ellos.

Un alto porcentaje de alumnos, el 38% de la muestra presentan un perfil emocional óptimo y un perfil cognitivo superior o alto, lo que confirma que existen alumnos que podríamos designar como “buenos matemáticos”. Para estos alumnos, se debería trabajar por mantener su nivel de capacidad de aprendizaje.

IV.5.3.2. Perfiles matemáticos en la muestra mexicana

Se presenta otra tabla de contingencia similar a la anterior para la muestra de alumnos mexicanos.

Tabla 4.5.4. Tabla de contingencia muestra mexicana

México Perfil Emocional	Perfil Cognitivo			Total
	Bajo	Medio	Alto	
Pésimo	37 (5,1%)	47 (6,4%)	3 (0,4%)	87 (11,9 %)
Regular	93 (12,7%)	243 (33,2%)	24 (3,3%)	360 (49,2 %)
Óptimo	44 (6,0%)	203 (27,7%)	38 (5,2%)	285 (38,9%)
Total	174 (23,8%)	493 (67,3%)	65 (8,9%)	732 (100%)

Como no aparecen los perfiles cognitivos superiores, la tabla marginal se queda reducida a nueve casos. Las frecuencias más altas del perfil cognitivo corresponden al perfil medio y bajo, con el 91%, siendo superior el perfil cognitivo medio, y más bajo, con el 9%, el perfil cognitivo alto. Por otra parte, las frecuencias más altas en los perfiles emocionales alcanzan el 88%, donde el perfil emocional regular supera en un 10% al perfil emocional óptimo.

En la muestra mexicana, de los dos perfiles extremos, el “superior-matemático” (PGSO) y el “anti-matemático” (PGBP), sólo tiene presencia el segundo. Los perfiles “antagónicos”: perfil emocional óptimo y cognitivo bajo o medio obtiene casi el 34% del total, y el perfil emocional pésimo y cognitivo alto obtiene el 0,4% del total. Estos tres tipos de perfiles determinan, por sus peculiaridades, subgrupos “de atención”.

El 57% de los alumnos de la muestra tienen perfil emocional regular o pésimo y perfil cognitivo medio o bajo (los que podríamos denominar “malos matemático”). Por tanto, se consideraría normal tomar medidas de adaptación o corrección para ellos.

Un bajo porcentaje de alumnos el 5,2% de la muestra, presentan perfil emocional óptimo y perfil cognitivo alto, confirma que el sistema educativo mexicano debe reforzar a una gran parte de estos alumnos, para potenciar su rendimiento académico.

En suma, una clasificación de los estudiantes en agrupaciones de proximidad permitirá implementar didácticas diferenciadas en consonancia con la comentada declaración de la UNESCO: “*se deben diseñar los sistemas educativos y desarrollar los programas de modo que tengan en cuenta toda la gama de las diferentes características y necesidades de los escolares*”.

IV.5.3.1. Reflexión sobre los perfiles matemáticos

En este apartado, exponemos algunas reflexiones sobre la determinación de perfiles matemáticos de los estudiantes de 5° y 6° de Educación Primaria de las dos muestras analizadas.

- Se aprecia una diferencia entre los dos perfiles extremos “superior-matemático”: perfil global superior y óptimo (PGSO), y el “anti-matemático”: perfil global bajo y pésimo (PGBP), en las dos muestras. El perfil superior-matemático aparece en la muestra española con el 6%. Este perfil en la muestra mexicana, no obtiene representación. En cambio, el perfil anti-matemático obtiene el 1% en la muestra de España, y en la muestra de México un 5%.
- En relación a los perfiles “antagónicos”: el perfil emocional óptimo y el perfil cognitivo bajo o medio, el porcentaje es mayor en la muestra mexicana, que alcanza el 34%, mientras que en la muestra española se reduce un 10%. La relación del perfil emocional pésimo-perfil cognitivo alto es similar a la anterior. La más alta es el porcentaje de la muestra española, que alcanza un 4%, y en la muestra mexicana se reduce hasta un 0,4%.
- En las dos muestras las frecuencias más altas del perfil cognitivo corresponden a los tipos intermedios; éstos llegan al 80% en la muestra española, y en la muestra mexicana al 67%.
- En relación al perfil cognitivo alto y perfil emocional óptimo, es mayor en la muestra de España con el 32%, y en muestra de México este perfil se reduce a un 5%.
- Las frecuencias más altas en los perfiles emocionales corresponden a los perfiles emocionales óptimo y regular en ambas muestras, éstos llegan al 88% en España, y al 95% en México. Es superior el perfil emocional regular en la muestra española y supera el perfil emocional óptimo en la muestra mexicana.
- En los perfiles cognitivos bajos, México obtiene el 23% y en España se reduce al 4%.

Análisis de datos.

- Sobresalen los perfiles cognitivos alto y emocional regular y pésimo con el 45% en la muestra de España, y con el 8,7% en la muestra de México.
- El perfil cognitivo medio y emocional óptimo y regular es del 31,4%, en los estudiantes españoles, y en los estudiantes mexicanos aumenta casi un 30%.

CAPÍTULO V:ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE LOS PROFESORES

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE LOS PROFESORES

En este capítulo, se presenta el análisis de un cuestionario que tiene el objetivo de indagar el posicionamiento de los profesores de Educación Primaria y de comparar opiniones acerca de los resultados de los alumnos en el cuestionario actitudinal. Las preguntas fueron respondidas por los docentes de 5º y 6º de la muestra de España y de México. El cuestionario se ha diseñado teniendo en cuenta las respuestas de los alumnos al test actitudinal. El cuestionario consta de 12 preguntas abiertas. Éste aparece completo en el (ANEXO IV) y hace referencia a las siguientes cuestiones:

1. La importancia de la afectividad hacia las matemáticas (ítem 1).
2. Percepción de facilidad y dificultad de las matemáticas (ítems 2 y 5).
3. Gusto por las matemáticas (ítem 3).
4. Asignaturas preferidas del curso escolar (ítem 4).
5. Percepción acerca de los profesores:
 - a) Calidad del profesorado (ítem 6 y 11).
 - b) Influencia del profesor en la opinión del alumno acerca de las matemáticas (ítem 7 y 8).
 - c) Valoración de los métodos de enseñanza (ítems 9 y 10).
6. Estrategias de motivación de los profesores en clase (ítem 12).

A continuación, se analizan cualitativamente las respuestas que los profesores emiten sobre los ítems del cuestionario. El análisis se hace distinguiendo a los profesores españoles de los mexicanos, y considerando cada uno de los ítems del cuestionario.

V.1. Análisis de las respuestas de los profesores de España

Para determinar las creencias de los profesores sobre el empeoramiento (ya detectado) de la afectividad de los alumnos hacia las matemáticas en el paso de 5º a 6º de Educación Primaria, se formula el siguiente ítem:

1. En general, en el paso de 5º a 6º de EP, se observa que la afectividad de los alumnos hacia la matemática empeora. ¿A qué crees que es debido?

A continuación, se presentan las opiniones más interesantes emitidas por los profesores y, a pesar de que la formulación del ítem asevera que la afectividad empeora, hay respuestas que mantienen lo contrario. Estas respuestas pueden ser erróneas, y, en consecuencia, manifestarían que los profesores no reconocen la realidad del aula. Algunos maestros creen que el aprendizaje realizado en 5º favorece y mejora la comprensión de los conceptos matemáticos y, por tanto, los alumnos se acercan más a las matemáticas. Así, escriben lo siguiente:

- *El proceso realizado en 5º favorece el aprendizaje en 6º y mejora la comprensión de conceptos matemáticos.*
- *La mayoría se acerca más a las matemáticas.*

Otros profesores consideran que se produce una disminución del afecto hacia las matemáticas debido a varios motivos, entre los cuales se encuentra: la dificultad de los contenidos, que muchas veces involucra la abstracción de conceptos, para la que los alumnos no han alcanzado la madurez suficiente. Por otra parte, indican que los intereses ajenos a la escuela hacen que pierdan el interés por la materia y propicia el desagrado. Concretamente, afirman que son causas directas:

- *Dificultad de los contenidos.*
- *Los conceptos nuevos exige una capacidad de abstracción que los alumnos no han alcanzado.*
- *Depende del desarrollo físico e intelectual y los intereses ajenos de primaria.*

- *Falta de esfuerzo y la no utilidad inmediata de lo aprendido en clase conlleva al desinterés.*

Con el fin de averiguar la opinión de los profesores sobre la percepción de facilidad o dificultad de las matemáticas en el paso de 5° a 6° de E.P. se proponen los ítems 2 y 5.

2. En el paso de 5° a 6° se observa que los alumnos tienen más dificultades con las matemáticas debido a la falta de estudio. ¿Qué puede influir en ese comportamiento?

Entre las respuestas de los profesores aparecen unas que hacen referencia a los propios contenidos de la asignatura, y otras que invocan a creencias y comportamientos de los alumnos respecto a esta materia. Así, unos apuntan a la ampliación de los contenidos y a la falta de hábitos de estudio e indican:

- *Los conocimientos se van ampliando e influye en los anteriores.*
- *Falta de dominio de la asignatura y falta de hábitos de estudio.*
- *Falta de esfuerzo en la comprensión de conceptos.*

Los profesores que consideran que las creencias de los alumnos influyen en la falta de estudio señalan que entender matemáticas es suficiente para aprenderlas, que la repetición de contenidos provoca aprendizajes y que al ser un área práctica no hay que estudiarla:

- *Las matemáticas no hay que estudiarlas, hay que entenderlas.*
- *Exceso de confianza ya que en el aula se ha visto tantas veces el contenido que lo han adquirido sin estudiar.*
- *Asocian las matemáticas con un área práctica que no necesita estudio.*

5. El 17% de los alumnos de 5° y el 27% de 6° creen que son difíciles, el 25% y 30%, respectivamente, que han tenido dificultades para aprender, y el 12,7% y 16,4% que son para alumnos inteligentes. ¿Cuál es tu opinión?

Ante las respuestas de los alumnos con respecto a las dificultades para aprender matemáticas y la creencia de que son para personas

inteligentes, los profesores creen que es debido a que los alumnos no se esfuerzan, no prestan atención, no se concentran durante las explicaciones en clase, y no intentan entender por sí mismos aquello que no les ha quedado claro. Así, unos profesores indican:

- *Falta de trabajo y esfuerzo. La atención y concentración durante las explicaciones es baja.*
- *No intentan entender aquello que no ha quedado claro.*

Otros asocian la dificultad que tienen los alumnos con la inteligencia de los mismos, aunque reconocen que son aptas para todos:

- *Las matemáticas son accesibles para todos, aunque es más fácil para las personas inteligentes.*

Finalmente, también aparecen opiniones sobre la utilidad de las matemáticas para la vida diaria y la formación en competencias como formación integral:

- *Las matemáticas son útiles para la vida diaria y necesaria para el pensamiento.*
- *Falta de competencias matemáticas para su formación integral.*

El ítem 3 tiene como finalidad recabar la opinión de los profesores sobre el gusto de los alumnos por las matemáticas.

3. El 15,2% de los alumnos de 5º declaran que no les gustan las mates y el 12,1% se alegrarían si no tuvieran mates en el próximo curso, pero los alumnos de 6º llegan al 25,4% y al 14,7%, respectivamente. ¿Por qué?

Los profesores conceden gran importancia al gusto hacia las matemáticas y creen que conforme se avanza de nivel educativo aumenta la dificultad de las matemáticas. Por otra parte, piensan que los alumnos se quedan con la información vista en clase, y no son capaces de buscar información complementaria para comprender los conceptos y mejorar su rendimiento escolar. También creen que los alumnos no se esfuerzan y no tienen hábitos de estudio. Así, unos profesores indican:

- *Los alumnos no buscan información complementaria*
- *En 6° aumenta la dificultad de las matemáticas*
- *Falta esfuerzo y no dedican tiempo al estudio.*

Asimismo, surgen opiniones contradictorias de profesores que no reconocen la realidad del aula, quizá por la falta de tiempo para desarrollar actividades en clase:

- *No se dan estos altos porcentajes de desagrado.*
- *Falta de tiempo para desarrollar las actividades.*

Con el propósito de obtener información sobre las asignaturas preferidas por los alumnos del curso escolar, se propone el ítem 4.

4. Tanto en 5° como en 6°, aparte de Educación Física, Matemáticas es la asignatura preferida por los alumnos y la consideran más fácil que Lengua y Conocimiento del Medio, pero parece que los resultados son peores. ¿No es al menos paradójico?

Los profesores manifiestan que a pesar de que matemáticas es una materia que gusta, los resultados no son buenos. En este sentido, los profesores señalan que los alumnos no prestan atención en clase y la distracción les lleva a cometer errores. Además, el aprendizaje de las matemáticas requiere usar razonamiento y esfuerzo, algo que los alumnos se niegan a realizar. Por otra parte, creen que el exceso de confianza hace que los resultados sean peores:

- *Falta de razonamiento y falta de atención.*
- *Falta de estudio y concentración.*
- *Las matemáticas es un área que les gusta porque los procesos de enseñanza les motivan a seguir aprendiendo.*
- *Exceso de confianza hace que los resultados sean peores.*

Hay profesores que indican que los propios profesores influyen en estos malos resultados, ya que no tienen tiempo suficiente para desarrollar actividades y aplicar estrategias de enseñanza que permitan el dominio de los conceptos. Así, escriben lo siguiente:

- *Falta de tiempo para desarrollar actividades que requieren el dominio de los conocimientos.*
- *Animar para comprender conceptos y memorizarlos.*
- *Falta de estrategias de enseñanza.*

Para conocer la opinión que tienen los alumnos sobre los profesores, y que los llevan a calificarlos de buenos profesores, planteamos los ítems 6 y 11.

6. Un 28,7% de los alumnos de 5º y un 40,7% de 6º afirma que no siempre ha tenido buenos profesores de matemáticas. ¿A qué crees que se debe esta apreciación?

Unos consideran que son los propios profesores, la causa que provoca la valoración negativa que hacen los alumnos sobre ellos, y destacan lo siguiente: el profesor no domina la materia, en ocasiones no sabe transmitir el gusto por la asignatura, no dedica tiempo a resolver dudas de los alumnos, sólo explica lo que aparece en los libros de texto, les falta tiempo en clase para poder desarrollar los contenidos que consideran importantes para que los alumnos comprendan los temas. Todos estos son elementos necesarios para lograr el aprendizaje. Otros indican que esta apreciación negativa depende de la experiencia vivida por el alumno. Así, escriben lo siguiente:

- *El maestro debe estar bien formado y dominar la materia.*
- *El maestro no dedica tiempo a dudas.*
- *El maestro no sabe transmitir el gusto por la materia que imparte.*
- *El maestro sólo explica lo que hay en los libros.*
- *Al maestro no le importa si el tema se ha entendido.*
- *Falta de tiempo para desarrollar los contenidos.*
- *Depende de la experiencia vivida por el alumno.*

11. Aproximadamente, el 76% de los alumnos de 5º y 6º achacan la motivación a tener un buen profesor. ¿Crees que es importante?

Los profesores creen que su propia motivación es importante para facilitar el aprendizaje de las matemáticas y consideran que su motivación

influye de manera positiva. Es decir, si los alumnos ven a los profesores motivados al desarrollar su actividad docente, ellos se sienten motivados para aprender y esto también hace que los califiquen de buenos profesores. También consideran que los métodos y la actitud del profesor a la hora de explicar con claridad los temas son fundamentales en el aprendizaje. Los profesores escriben lo siguiente:

- *La influencia del profesor: su metodología, sus y aptitudes y sus actitudes.*
- *La forma de transmitir los conocimientos es fundamental en el aprendizaje.*
- *Se da en todas las asignaturas.*
- *Explicar con claridad los temas y resolver dudas motiva hacia la materia.*

Sobre la influencia que ejerce el profesor en la opinión de los alumnos acerca de las matemáticas. Así, proponemos los ítems 7 y 8.

7. Un 54,7% de alumnos de 5° y un 42,4% de 6° declaran que sus profesores han influido en su opinión hacia las Matemáticas. A tenor de los porcentajes anteriores, un 11,5% echa la culpa al profesor. ¿Se puede entender una influencia negativa del profesor?

Ante estas respuestas, unos profesores indican que la valoración negativa de los alumnos posiblemente este influenciada por la falta de tiempo para desarrollar los contenidos y, por tanto, tienen que seleccionar los temas para ajustarse al horario y tiempo establecido, no abarcando todos los temas. Así, unos profesores indican:

- *Falta de tiempo en el desarrollo de los contenidos.*
- *Los maestros seleccionan los temas para ajustarse al horario semanal.*

Otros profesores consideran como eje fundamental la motivación recíproca para conseguir un buen aprendizaje. La forma en que el alumno ve al profesor influye en su opinión hacia la asignatura. Estos escriben:

- *La motivación es recíproca para conseguir un buen aprendizaje.*
- *El maestro debe dominar la materia.*

- *Depende de la perspectiva del alumno en cómo ve al profesor influye en cómo se comporta con el área.*

Para conocer la opinión sobre la afirmación que hacen los alumnos de que los profesores de matemáticas son diferentes a los otros; a pesar de que en Educación Primaria son los mismos profesores para todas las materias excepto educación física, se plantea el ítem 8.

8. Me consta que los profesores de mates son los mismos que los de otras asignaturas y, sin embargo, el 44,1 % de los alumnos de 5º y el 32,1% de 6º afirman que se son diferentes a los otros. ¿Por qué?

Ante esta afirmación, los profesores responden que quizás las matemáticas no se desarrollan de manera divertida, y que los profesores no realizan estrategias diferenciadas para cada asignatura. La forma en que trabajan se refleja en la apreciación de los alumnos, lo que las lleva a valorarlas de manera distinta:

- *Cada área necesita una forma de trabajo diferente.*
- *Las matemáticas no se usan de manera divertida.*
- *Falta de tiempo para trabajar todos los contenidos.*
- *No siempre se dan esto casos.*

Para analizar las preguntas de los profesores acerca de la valoración que hacen los alumnos sobre los métodos de enseñanza del profesorado, planteamos los ítems 9 y 10.

9. El 19% de 5º y el 26,2% de 6º dicen que los profesores de Matemáticas son aburridos. ¿Cuál es tu opinión?

Sobre la percepción de los alumnos de que los métodos de los profesores de matemáticas son aburridos, los profesores creen que no siempre es así, ya que los alumnos no prestan atención, no se concentran y no se esfuerzan, y esto no facilita el dominio de las matemáticas ni el desarrollo de la docencia. Además, ven a los profesores como aburridos. Unos profesores señalan:

- *El desarrollo de la capacidad de concentración, atención y los procesos de aprendizaje facilita el dominio de las matemáticas.*

- *No comparto la opinión.*
- *El aprendizaje requiere esfuerzo*

Otros profesores consideran que utilizar recursos varios y hacer trabajos personalizados puede motivar a los alumnos:

- *Falta de trabajo personalizado.*
- *Utilizar recursos variados para propiciar el interés y motivación.*
- *Falta de tiempo para el desarrollo de los contenidos limitan actividades que motivan.*

10. El 17% de 5° y el 14,4% de 6° afirma que los profesores de matemáticas suelen ser teóricos y no relacionan la teoría con la práctica. ¿Qué te parece estas afirmaciones?

Ante las afirmaciones de los alumnos de que los profesores no relacionan la teoría con la práctica, unos profesores no reconocen este resultado argumentado que hacen ver al alumno dónde y cómo se aplica la teoría y la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana. Los profesores indican que:

- *La teoría y la práctica se interrelacionan.*
- *Los contenidos tienen un uso en la práctica.*
- *Eso ha cambiado ahora se hace ver al alumno donde y como se aplica la teoría y la utilidad de las matemáticas.*
- *Depende de la experiencia vivida por los alumnos.*

Pretendemos conocer las estrategias de motivación que los profesores utilizan en clase, para ello proponemos el ítem 12.

12. Los alumnos no indican cómo son motivados. ¿Qué estrategias de motivación usas en clase?

Respecto a las distintas estrategias de motivación que los profesores utilizan en clase, éstos señalan la utilidad de resolución problemas de contexto real, la valoración positiva del aprendizaje de los alumnos, la atención personalizada o grupal, la transmisión de confianza a los alumnos y la aclaración de las dudas. Así, escriben lo siguiente:

- *Relacionar lo aprendido acercando su utilidad en la vida cotidiana empleando ejemplos concretos.*
- *Valoración positiva de los logros alcanzados.*
- *Transmitir confianza y resolviendo las dudas de los alumnos.*
- *Atención personalizada o en grupo.*

Por otro lado, otorgan gran importancia a la realización de actividades interactivas utilizando recursos interactivos, recursos web y esquemas conceptuales. Estos recursos permiten reforzar los objetivos propuestos de la asignatura. Así, mencionan:

- *Recurren a actividades interactivas, recursos web, ordenadores y juegos.*
- *Utilizan esquemas conceptuales de los contenidos didácticos, favorece la comprensión de los conocimientos y ayuda a los alumnos a estructurar su pensamiento relacionando los conceptos.*

Finalmente, consideran importantes los reconocimientos, de manera escrita o verbal, sobre la realización de ejercicios variados para resolver problemas. Unos profesores escriben lo siguiente:

- *Motivación con elogios verbales, escritos, reconocimiento a los mejores trabajos, contar anécdotas para hacer amena la clase etc.*
- *Ejercitar los conceptos con ejercicios variados de cálculo y resolución de problemas.*

V.1.1. Reflexión general sobre las respuestas de los profesores españoles

Tras estas opiniones sobre el cuestionario actitudinal, observamos que los maestros españoles no reconocen íntegramente la realidad del aula; es decir, no aceptan que el afecto de los alumnos empeora con el paso de los grados. Realmente, el afecto hacia las matemáticas es una situación que merece nuestra atención, ya que él influye en el rendimiento escolar de los alumnos. Conseguir que los alumnos sientan simpatía hacia las matemáticas es un trabajo que los docentes deben hacer. Ellos tienen que brindar a los

alumnos las herramientas necesarias para lograr su atención y, con ello, obtener un aprendizaje significativo.

Se puede notar, que las dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos en la asignatura de matemáticas, en cierto modo, se deben a varios factores, entre ellos, la dificultad de la materia. Los profesores opinan que se necesita más tiempo para lograr la comprensión de los contenidos matemáticos (tiempo que muchas veces los profesores no disponen). También opinan que los alumnos no ponen de su parte para buscar información de aquello que no les ha quedado claro. Además, los profesores consideran que a medida que se avanza en los cursos la dificultad de las matemáticas aumenta.

Con respecto a la valoración del profesor, observamos que depende de la experiencia vivida por el alumno. La forma en que el alumno ve al maestro influye en su comportamiento y opinión hacia la materia y también depende de las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes. Otros profesores consideran importante su motivación para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En relación a las estrategias de motivación, los profesores consideran fundamentales la aplicación de los contenidos a situaciones de la vida cotidiana, el uso de recursos web, los juegos y las actividades interactivas (que son las más relevantes para motivar). Los profesores también hacen uso de elogios verbales y creen que transmitir confianza facilita el aprendizaje de las matemáticas.

V. 2. Análisis de las respuestas de los profesores de México

El cuestionario para los profesores mexicanos es el mismo que para los españoles, por tanto, los fines de cada ítem son los mismos. En consecuencia, aquí no se transcriben la finalidad de cada ítem, pero sí los ítems, para facilitar la lectura de las respuestas asociadas. En México respondieron separadamente los profesores de 5° y de 6° de E.P. Por esta razón, agrupamos las respuestas por cursos:

5º curso

1. En general, en el paso de 5º a 6º de EP se observa que la afectividad de los alumnos hacia la matemática empeora. ¿A qué crees que es debido?

Para unos profesores de 5º, son ellos mismos los que agravan el sentimiento de afectividad hacia las matemáticas de los alumnos, bien por su falta de conocimientos matemáticos, bien porque no atienden debidamente a los alumnos cuando estos tienen dudas sobre la materia, o bien por sus estrategias de enseñanza. Así, indican lo siguiente:

- *Los maestros no dominan los temas.*
- *Los maestros no contestan dudas de los alumnos.*
- *Depende de las estrategias de enseñanza.*

Otros profesores, creen que el afecto empeora porque los alumnos tienen la idea de que conforme van pasando de grado, las matemáticas son más difíciles. Además, piensan que al no comprender los conceptos anteriores, por ejemplo fallan en las operaciones básicas, y al no usar el razonamiento, difícilmente podrán resolver los problemas. En concreto declaran lo siguiente:

- *Creencia de los alumnos de que las matemáticas aumentan de dificultad.*
- *Fallan en las operaciones básicas.*
- *Falta de comprensión de los conceptos anteriores.*
- *La falta de razonamiento.*

Otros profesores consideran que la ambigüedad de los programas de estudio, la situación familiar, y las distracciones hacen que el alumno pierda el interés por el aprendizaje:

- *Pierden el interés por aprender a causa de las distracciones.*
- *La complejidad del programa.*
- *Situación familiar*

6º Curso

Para unos profesores de 6º, el afecto hacia las matemáticas decae porque los alumnos mantienen el rechazo hacia la materia y hacia el profesor de cursos anteriores. Tienen un conocimiento previo insuficiente. Puede que estas situaciones familiares provoquen la pérdida del gusto por las matemáticas. En concreto, los profesores escriben lo siguiente:

- *Los alumnos tienen previo rechazo y se resisten a cambiar de actitud.*
- *Falta de comprensión de conceptos anteriores.*
- *Falta de comprensión lectora.*
- *Situación familiar.*
- *Las tecnologías como distractores provocan pérdida de interés.*

Asimismo, los profesores de 6º consideran que la afectividad hacia las matemáticas empeora, bien por la complejidad de la materia y de los libros de texto, o por la carga de los programas de estudio:

- *Complejidad de la materia y de los ejercicios de los libros de texto.*
- *Excesiva carga del programa.*

Por último, otros profesores creen que la simpatía hacia las matemáticas se agrava por la falta de estrategias y la escasez de uso de materiales didácticos para motivar a los alumnos:

- *Falta de uso de materiales didácticos.*
- *Falta de estrategias de enseñanza y motivación.*

2. En el paso de 5º a 6º se observa que los alumnos tienen más dificultades con las matemáticas debido a la falta de estudio. ¿Qué puede influir en ese comportamiento?

5º Curso

Ante este comportamiento, unos profesores de 5º coinciden que es debido a la falta de atención que tienen los alumnos en clase, a difíciles circunstancias familiares, a que los alumnos presentan fallos al realizar operaciones básicas y, también, a la edad que están atravesando estos estudiantes. Así, escriben estas apreciaciones de la forma siguiente:

Análisis de datos.

- *Falta de atención e interés en clase.*
- *Situación económica, social y familiar.*
- *Actividades extraescolar, rezago y cambios de etapas por la edad.*
- *Fallan en las operaciones básicas.*

Por otra parte, los profesores manifiestan que los temas se vuelven más complejos, o que no se preparan de forma adecuada, de manera que se presente la materia de forma sencilla, lo que conlleva que los alumnos tengan dificultades con las matemáticas. Así, declaran lo siguiente:

- *Los maestros no preparan los temas.*
- *Los temas se vuelven más complejos.*

Finalmente, los profesores consideran que el esfuerzo de los alumnos para estudiar matemáticas no se refleja en sus calificaciones. Incluso ellos mismos creen que esta asignatura aumenta de dificultad, lo que también los desmotiva:

- *El esfuerzo no se ve reflejado en las calificaciones y por tanto se desmotivan.*
- *Creencia de los alumnos de que las matemáticas aumenta de dificultad.*

6º Curso

Los profesores de 6º señalan que la diversidad de intereses de los alumnos, bien por su desarrollo físico y mental, o bien por su falta de uso del razonamiento, así como la falta de hábitos de estudio y la influencia de los medios electrónicos como distractores del aprendizaje, son causas de las dificultades hacia las matemáticas:

- *Influencia de medios electrónicos como distractores.*
- *Diversidad de intereses y falta de motivación.*
- *Desarrollo físico y mental.*
- *Falta de esfuerzo para el razonamiento y hábitos de estudio*
- *Situación familiar.*

Otros profesores señalan como posibles dificultades de los alumnos en las matemáticas a los propios contenidos de la asignatura y la experiencia de los alumnos, ya que los libros de texto presentan expresiones confusas y los alumnos no tienen una comprensión lectora adecuada. Así, indican:

- *Dificultad en el lenguaje matemático y comprensión lectora.*
- *Los libros de texto son confusos.*

5. El 17% de los alumnos de 5° y el 27% de 6° creen que son difíciles, el 25% y 30%, respectivamente, que han tenido dificultades para aprender, y el 12,7% y 16,4% que son para alumnos inteligentes. ¿Cuál es tu opinión?

5° Curso

Con respecto a la dificultad para aprender matemáticas, los profesores, por una parte, consideran que depende del ritmo de aprendizaje del alumno, ya que cada estudiante tiene un ritmo diferente y, por otra, creen que depende de los estereotipos del contexto social, ya que el alumno que tiene agrado por la asignatura lo esconde con la finalidad de encajar en un grupo social. Sin embargo, con dedicación, con esfuerzo, y con una intervención adecuada mejoraría el desempeño de los alumnos:

- *Depende del ritmo aprendizaje de los alumnos.*
- *Falta de tiempo, dedicación y esfuerzo de los alumnos.*
- *Intervención adecuada mejora el desempeño.*
- *Depende de los estereotipos por el contexto y medios de comunicación.*
- *Falta de aceptación de las propias capacidades.*

Otros profesores señalan que los alumnos no tienen buenos cimientos matemáticos, ya desde grados anteriores, y la complejidad de la materia va en ascenso. Los niños se encierran en sí mismos, no sienten la necesidad de progresar, y el maestro ante esta situación, tiene dificultades para transmitir el nuevo conocimiento:

- *Falta de comprensión de los conceptos anteriores.*
- *La percepción de complejidad de la materia.*
- *Depende de la actitud de los maestros.*

6º Curso

Los profesores de 6º curso consideran que las matemáticas son para todos. La falta de estrategias de enseñanza para trabajar de forma motivadora dificulta que se desarrollen aprendizajes significativos. Así, los profesores escriben lo siguiente:

- *Depende de las habilidades del maestro.*
- *Falta de estrategias atractivas y trabajo constante*
- *Las matemáticas son para todos y todos tienen las mismas capacidades.*
- *La forma adecuada y lúdica de enseñar matemáticas.*

Otros profesores manifiestan que los paradigmas de dificultad de las matemáticas hacen que los alumnos rechacen ciertas actividades. Además, consideran que circunstancias externas como la situación familiar o económica pueden potenciar la creencia de dificultad de las matemáticas:

- *Rechazo ante una actividad que representa dificultades.*
- *Los paradigmas de dificultad de las matemáticas.*
- *Situación familiar y económica.*

6. El 15,2% de los alumnos de 5º declaran que no les gustan las matemáticas y el 12,1 se alegrarían si no tuvieran matemáticas en el próximo curso, pero los alumnos de 6º llegan al 25,4% y al 14,7%, respectivamente. ¿Por qué?

5º Curso

En relación con el rechazo de los alumnos de 5º a las matemáticas, los profesores hacen referencia a los propios contenidos de la asignatura y creen que la materia es difícil en sí misma. Asimismo, achacan la falta de gusto hacia las matemáticas por la falta de trascendencia de estos contenidos en la vida cotidiana:

- *Dificultad de la materia.*
- *Los nuevos conocimientos implican más dificultad.*
- *Falta de entendimiento de la funcionalidad de las matemáticas conlleva a la antipatía.*
- *Los temas se presentan de manera abstracta.*

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

- *Las matemáticas no se presentan como indispensable para la vida cotidiana.*

Otros profesores señalan que los estudiantes no comprenden los conceptos anteriores, tienen un conocimiento previo deficiente y no utilizan razonamiento matemático. Asimismo, estos profesores opinan que ellos no aplican estrategias diferentes para cada materia:

- *Falta de razonamiento matemático*
- *Falta de estrategias diferenciales para cada asignatura*
- *Falta de comprensión de conceptos anteriores.*
- *Influencia de la edad e intereses propios de la adolescencia.*

6° Curso

Entre otros aspectos, unos profesores de 6° señalan que los propios intereses que tienen en la adolescencia, distractores como las redes sociales, la situación familiar y el modo en que el profesor aborda la materia, son aspectos que pueden influir en el estudio de las matemáticas y pueden generar una actitud negativa del estudiante hacia las matemáticas:

- *Falta de comprensión de conceptos anteriores.*
- *Los distractores, redes sociales, falta de motivación no permite la concentración.*
- *Los cambios emocionales y la edad van cambiando el interés.*
- *Falta de estudio y del uso del razonamiento en la resolución de problemas.*
- *Situación familiar.*

Para otros profesores, el rechazo de los alumnos hacia las matemáticas se genera por no utilizar estrategias de enseñanza sencillas, no trabajar atendiendo a los intereses de cada alumno o por no entender que las matemáticas son útiles en la vida diaria. Sobre ello, escriben lo siguiente:

- *Las estrategias generan cambios en la percepción de la materia.*
- *Falta de atención individualizada.*
- *Modo en que el maestro aborda la materia.*

Análisis de datos.

- *Falta de interés y desconocimientos de las matemáticas para la vida cotidiana.*

4. Tanto en 5º como en 6º, aparte de Educación Física, Matemáticas es la asignatura preferida por los alumnos y la consideran más fácil que Lengua y Conocimiento del Medio, pero parece que los resultados son peores. ¿No es al menos paradójico?

5º Curso

Sobre las preferencias de los alumnos hacia la asignatura de matemáticas, los profesores hacen referencia a los propios contenidos de la materia, ya que se trata de una asignatura práctica. Esta cualidad propicia que guste a los alumnos y, posteriormente, este gusto facilita la comprensión de la misma:

- *El gusto conlleva a la posterior comprensión de la materia.*
- *Por ser una materia práctica.*

Otros profesores hacen alusión a los malos resultados en la asignatura de matemáticas, argumentando que los alumnos no utilizan el razonamiento matemático y que no tienen dominio de conceptos anteriores. Además, consideran que el esfuerzo de los alumnos no se ve recompensado en las calificaciones.

- *El esfuerzo no recompensando.*
- *Falta de razonamiento matemático.*
- *Falta de dominio de conceptos anteriores.*
- *Depende como el maestro prepare su clase.*

6º Curso

Sobre la predilección de los alumnos de 6º por las matemáticas, los profesores indican que es debido a la afinidad que tienen los alumnos hacia el profesor que imparte la materia. Además, consideran que los alumnos ven esta asignatura divertida, pero que les guste esta asignatura no implica habilidad en la misma o viceversa:

- *Preferencia por otras materias por ser más divertidas y menos complicadas.*

- *El gusto no necesariamente indica habilidad o viceversa.*
- *Depende de la afinidad hacia el maestro.*

Por otra parte, no se dan resultados favorables porque los alumnos fallan en las operaciones básicas y porque los contenidos son más complejos en los niveles educativos superiores. Además, piensan que la falta de razonamiento matemático, y la falta de interés y de hábitos de estudio les perjudica en la comprensión lectora:

- *Falta de razonamiento matemático.*
- *Falta de uso de las operaciones básicas.*
- *Falta de interés por el estudio.*
- *Falta de comprensión lectora.*
- *Los contenidos son complejos en los diferentes niveles educativos.*

6. Un 28,7% de los alumnos de 5° y un 40,7% de 6° afirma que no siempre ha tenido buenos profesores de mates. ¿A qué crees que se debe esta apreciación?

5° Curso

Ante estos resultados, los profesores señalan que son ellos mismos los que agravan la percepción negativa que los alumnos tienen sobre ellos, porque consideran que los maestros no transmiten de manera sencilla los conceptos, no hacen amena su clase y no aclaran las dudas a los alumnos. Los profesores, también indican, que ellos mismos tienen alguna materia que les agrada más que las matemáticas, y señalan la falta de estrategias adecuadas para acercar las matemáticas a la vida cotidiana:

- *Los maestros no hacen amena sus clases.*
- *Los maestros no sacan de dudas.*
- *Falta de estrategias adecuadas para motivar.*
- *Los maestros no acercan las matemáticas a la vida diaria.*
- *Preferencia de los maestros por alguna materia que más les agrada.*
- *El maestro no trasmite de manera sencilla.*

Otros profesores indican que esta apreciación es porque los alumnos no comprenden las explicaciones, tienen predisposición negativa hacia esta materia y echan la culpa al profesor de sus bajas calificaciones:

- *Falta de comprensión de las explicaciones.*
- *Las bajas calificaciones echan la culpa al maestro.*
- *Los contenidos son largos y confusos.*
- *Predisposición de materia difícil.*

6º Curso

Ante estas afirmaciones los profesores de 6º responden que un maestro puede ser considerado bueno o malo según la perspectiva del alumno. Los alumnos comparan a los profesores con los anteriores, determinando quienes les favorecieron más y quienes menos en su aprendizaje de las matemáticas. Además, la dificultad propia de las matemáticas, la falta de interés y la falta de atención de los alumnos en clase hace que los alumnos echen la culpa de sus fracasos al profesor. En concreto, responden lo siguiente:

- *Depende de la perspectiva del alumno al calificar a los profesores de buenos o malos.*
- *Falta de interés y atención del alumno en clase.*
- *Los alumnos culpan a los maestros de sus fracasos.*
- *Dificultad de las matemáticas.*
- *Los alumnos comparan a sus maestros con los anteriores.*

Sobre esta valoración negativa los profesores indican que son ellos mismos los que influyen en la percepción del alumno porque, muchas veces ellos tienen una materia favorita que no son las matemáticas y, además, no son capaces o no saben transmitir el conocimiento adecuadamente. También señalan que la falta de tiempo para desarrollar los contenidos, la formación de los futuros maestros en las facultades, la falta de estrategias adecuadas y que los docentes no se actualizan influyen en la forma de enseñar apropiadamente las matemáticas. Además, una situación familiar en la que

los alumnos no reciben apoyo puede influir negativamente. Así, escriben lo siguiente:

- *Depende de las asignaturas favoritas de los maestros.*
- *Depende de la formación de futuros maestros en las facultades o normales.*
- *Falta de tiempo en clase para desarrollar los contenidos.*
- *Los maestros no se actualizan.*
- *Falta de estrategias adecuadas.*
- *Situación familiar.*

11. Aproximadamente, el 76% de los alumnos de 5° y 6° achacan la motivación a tener un buen profesor. ¿Crees que es importante?

5° Curso

Los profesores creen que la motivación es importante para el aprendizaje, y consideran que no solo es fundamental la motivación del profesorado, sino también que el docente tenga dominio sobre el tema, y que tenga disposición y seguridad en la materia que enseña, ya que el maestro es un ejemplo a seguir y repercute en la percepción de los alumnos. Asimismo, mencionan que la motivación debe ser un trabajo en equipo entre profesor-alumno para conseguir nuevos aprendizajes. Así, escriben lo siguiente:

- *Si es importante, no solo la motivación del profesor sino que éste sepa enseñar y tener dominio sobre el tema.*
- *El profesor es un ejemplo a seguir y repercute en la percepción de los alumnos.*
- *Por supuesto, depende de la disposición y la seguridad del maestro.*
- *Es importante, ya que es un trabajo en equipo para lograr el aprendizaje.*

Otros profesores consideran que los alumnos deben estar motivados, ya que un alumno motivado puede aprender mejor. Además, consideran que deben estar atentos para despertar su interés y conseguir involucrarlos en el aprendizaje, Responden lo siguiente:

Análisis de datos.

- *Si es importante, el interés y dinámicas pueden ser influyentes.*
- *Depende de un conjunto de factores como: el alumno éste motivado, atento, etc.*

6º Curso

Los profesores de 6º manifiestan que la motivación de los mismos profesores es fundamental para despertar el deseo de los alumnos por aprender, ya que los docentes son guías del aprendizaje y la imagen de éstos repercute en la percepción de los alumnos. Además, los maestros creen que la motivación debe ser recíproca, y consideran que los alumnos tienen una predisposición anterior sobre que las matemáticas es una asignatura aburrida. Por ello, se deben realizar estrategias adecuadas para despertar el interés de los alumnos. Así, escriben lo siguiente:

- *Si es importante, pero depende de la falta de estrategias de enseñanza.*
- *Es importante, ya que los profesores son moderadores del aprendizaje.*
- *La imagen del profesor repercute en la percepción de los alumnos.*
- *La motivación del maestro para despertar el deseo de los alumnos por aprender.*
- *La motivación debe ser recíproco.*
- *Predisposición de materia aburrida.*

7. Un 54,7% de alumnos de 5º y un 42,4% de 6º declaran que sus profesores han influido en su opinión hacia las Matemáticas. A tenor de los porcentajes anteriores, un 11,5% echa la culpa al profesor. ¿Se puede entender una influencia negativa del profesor?

5º Curso

Los profesores consideran que estos resultados reflejan percepciones negativas de los alumnos hacia el docente. Consideran que algunos profesores no se preparan en la materia y no logran explicar un proceso adecuado para que el alumno logre adquirir el conocimiento. Además, transmiten temor en vez de confianza, porque el maestro no tiene gusto por

la materia que imparte, consideran que no se implementan estrategias que ayuden al niño a mejorar la comprensión, y no hacen atractivos los contenidos del aprendizaje:

- *Si, por la falta de estrategias de enseñanza.*
- *Sí, porque el maestro transmite temor a la asignatura.*
- *Depende de la forma sencilla o complicada que se presente la materia.*
- *La enseñanza es un trabajo en equipo.*

Otros profesores señalan que no toda la culpa es del profesor, sino que depende de la actitud del alumno. Consideran que, por lo general, echan la culpa de sus fracasos al profesor. Además, consideran que son apáticos para el aprendizaje, y hace que cada día sea más difícil captar su atención:

- *No todo es responsabilidad del maestro.*
- *Falta de atención del alumno, gusto por la materia.*
- *Influencia de la actitud del alumno.*

6º Curso

Acercas de si los maestros influyen en la opinión de los alumnos sobre las matemáticas, los profesores responden que sí. Además, creen que ésta se trata de una influencia negativa, ya que, a veces, el maestro no inspira el gusto por aprender, ni provoca la confianza de los alumnos, ni hace atractivos e interesantes los contenidos, y no se suele actualizar. Otros creen que el docente, al ser el guía del aprendizaje, influye en la opinión de los alumnos, que con una enseñanza adecuada y estrategias adaptadas a los intereses de los alumnos podría cambiar la opinión que los alumnos tienen de los profesores y, también mejorar la comprensión:

- *Sí, el docente influye como mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje.*
- *Sí, el profesor no siembra confianza en los alumnos.*
- *Sí, el maestro debe inspirar el gusto por aprender.*
- *Si, por la falta de estrategias para mejorar la comprensión.*

Análisis de datos.

- *Sí, los profesores no hacen atractivas e interesantes los contenidos.*
- *Si, el maestro no se actualiza.*

Para otros profesores, estas valoraciones no significan que sean una percepción negativa hacia el educador, ya que depende del interés, gusto de los alumnos por la materia frente a otros y, también, por la forma rígida de los libros de texto. Además, señalan que la situación familiar de los alumnos interviene en esta apreciación negativa que se tiene hacia el profesor:

- *No, porque depende de la forma rígida de los libros de texto.*
- *No, porque depende del interés de los alumnos por las matemáticas.*
- *Preferencia del alumno por alguna materia.*
- *Situación familiar del alumno.*

8. Me consta que los profesores de matemáticas son los mismos que los de otras asignaturas y, sin embargo, el 44,1 % de los alumnos de 5º y el 32,1% de 6º afirman que se son diferentes a los otros. ¿Por qué?

5º Curso

Los alumnos consideran que los profesores de matemáticas son diferentes a los otros, a pesar de que en primaria un mismo docente es quien imparte todas las materias. Al respecto, los profesores creen que se debe a que los propios maestros no siempre dominan la materia que imparten, tienen preferencia por otras asignaturas. Esto puede provocar que los métodos y estrategias de enseñanza de las matemáticas no sean tan atractivos como en otras asignaturas. Esto lleva a los alumnos a opinar que los profesores son diferentes.

- *El modo de impartir las clases.*
- *El método y estrategias diferenciadas para cada asignatura.*
- *El docente presenta mayor dominio en alguna materia que no son las matemáticas.*

Por otro lado, los profesores señalan que los alumnos tienen predisposición negativa hacia las matemáticas y, consecuentemente, hacia el profesor. Las matemáticas, al ser una materia que presenta dificultad y

complejidad, provoca que los alumnos tengan ciertos adjetivos poco favorables. Otros profesores señalan que las técnicas de estudio y el contenido temático es diferente a otras materias. Además, el nivel de dificultad de 5° a 6° aumenta. Así, escriben:

- *Puede ser por las técnicas de estudio y por una materia práctica.*
- *En 5° y 6° el nivel de dificultad aumenta.*
- *Porque el contenido temático es diferente en cada materia.*
- *Dificultad y complejidad de la materia.*
- *Predisposición a la asignatura y al maestro.*

6° Curso

Ante estos resultados, los profesores consideran que la percepción de los alumnos es debido a que algunos maestros sienten simpatía por otra materia y no tienen dominio de las matemáticas. También indican que cada docente tiene sus propias estrategias de enseñanza, lo que permite la comparación entre profesores. Los maestros responden lo siguiente:

- *El profesor no tiene dominio por la asignatura.*
- *Cada docente tiene sus propias estrategias de enseñanza.*
- *El profesor siente simpatía por otra materia que no son las matemáticas.*

Finalmente, los profesores también consideran que la complejidad de la materia, las preferencias y los prejuicios de los alumnos influyen en su opinión sobre las matemáticas, en concreto, que los consideran aburridos:

- *La complejidad de la materia.*
- *Prejuicios de que es una materia aburrida.*
- *Preferencia del alumno por otra materia.*

9. El 19% de 5° y el 26,2% de 6° dicen que los profesores de Matemáticas son aburridos. ¿Cuál es tu opinión?

5° Curso

Los alumnos manifiestan que los métodos de los profesores son aburridos. Ante estos resultados, los maestros responden que depende de cómo el docente imparta su clase. Algunos maestros tienen métodos de enseñanza obsoletos, consideran que los niños deben ser atraídos a la tecnología, porque es lo que hoy llama su atención. También influye si el profesor está motivado para dar su clase, dado que los alumnos presentan predisposición negativa hacia la materia y, por tanto, hacia el profesor. La motivación parte del profesor influenciada por tanto en la percepción del alumno sobre las matemáticas. Los maestros deben utilizar estrategias más atractivas y hacer uso de los medios electrónicos. Esto ayudaría a reforzar el aprendizaje de las matemáticas:

- *Depende como el maestro imparta su clase.*
- *Depende de la forma de enseñar y los métodos utilizados.*
- *Métodos de enseñanza obsoletos.*
- *Falta de estrategias de enseñanza.*
- *Falta de utilización de la tecnología.*
- *Falta de motivación del docente para dar su clase.*

Otros profesores indican que se debe a que los alumnos están predispuestos negativamente hacia la asignatura y al profesor. Además, señalan que los alumnos no sienten gusto por las matemáticas, y esto hace que les resulte una asignatura aburrida:

- *Falta de gusto por las matemáticas y por tanto se aburren.*
- *Predisposición del alumno hacia la asignatura y al profesor.*

6º Curso

Algunos profesores creen que esta percepción de los alumnos se debe a los propios docentes, ya que algunos no utilizan estrategias de enseñanza que hagan más atractivos el conocimiento matemático. El enfoque que le dan a las materia no es el adecuado y algunos no usan medios electrónicos para mejorar o motivar el aprendizaje:

- *El enfoque que se le da a las matemáticas no es el adecuado.*

- *Los profesores no implementan medios electrónicos en el aprendizaje.*
- *La falta de estrategias de enseñanza para hacer más atractivas el conocimiento matemático.*

Otros profesores consideran que los maestros no son aburridos, sino que depende de la dificultad de la materia. La dificultad de las matemáticas provoca que se tenga esta percepción negativa hacia los profesores. Sin embargo, señalan que algunos profesores tienen estrategias creativas, divertidas e interesantes para despertar el interés del alumno hacia el aprendizaje:

- *No son aburridos, al ser una materia con dificultad hace que se tenga esa percepción negativa.*
- *Los maestros no son aburridos, hay algunos que tienen creatividad, estrategias que hacen divertidas e interesantes.*

Finalmente, otros docentes indican que las matemáticas requieren de atención, y razonamiento matemático, y esto resulta aburrido. Los profesores también señalan que el mito y la cultura negativa hacia las matemáticas perjudican a su enseñanza y su aprendizaje:

- *Las matemáticas requiere atención, razonamiento matemático, esto resulta a muchos aburrido.*
- *Los alumnos siempre tienen la opinión de que las matemáticas son aburridas.*
- *Depende del mito y cultura negativa el cual perjudica la enseñanza.*

10. El 17% de 5° y el 14,4% de 6° afirma que los profesores de matemáticas suelen ser teóricos y no relacionan la teoría con la práctica. ¿Qué te parece estas afirmaciones?

5° Curso

Acerca de que los maestros no relacionan la teoría con la práctica, los profesores consideran que ello se debe a los propios maestros, ya que algunas veces dan prioridad a los conceptos teóricos y descuidan la práctica.

Además, no muestran la importancia y utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana. También consideran que hay profesores que no tienen un método y estrategias de enseñanza adecuadas para despertar el interés del alumno:

- *Sí, porque el maestro no hace ver la importancia de las matemáticas y su utilidad en la vida cotidiana.*
- *Los maestros dan prioridad a conceptos teóricos y descuidan la práctica.*
- *Depende del método y estrategias de enseñanza.*

Otros profesores creen que depende de los programas de estudio, ya que dan prioridad a la teoría. Además, indican que los alumnos no logran comprender el uso y aplicación del conocimiento matemático para la vida cotidiana:

- *Depende del plan y programa de estudio.*
- *Sí, porque el alumno no logra comprender como usar el conocimiento matemático en la vida real.*

6º Curso

Los profesores creen que los propios programas de estudio se inclinan en resaltar el carácter teórico de la asignatura, frente a su practicidad y utilidad. Consideran que los ejercicios están alejados de la realidad y que hacer actividades en grupo podría hacer más fácil el aprendizaje de los alumnos:

- *Sí, es lo que marca el programa de estudio.*
- *Sí, porque los ejercicios están alejados de la realidad.*
- *Utilización de actividades grupales para hacer más fácil el aprendizaje.*

Otros profesores consideran que estas afirmaciones son debidas a que ellos mismos aplican planteamientos repetitivos, no acercan las matemáticas a la realidad del alumno, y porque cada maestro tiene estrategias de enseñanza diferentes. Asimismo, señalan que los alumnos no utilizan el razonamiento matemático para construir su aprendizaje:

- *Si, al aplicar planteamientos repetitivos.*

- *Si, al no aplicar las matemáticas lo más posible a la realidad.*
- *Falta de razonamiento para construir el aprendizaje.*
- *Cada profesor tiene estrategias diferentes.*

12. Los alumnos no indican cómo son motivados. ¿Qué estrategias de motivación usas en clase?

5° Curso

Las estrategias mejor valoradas por los profesores de 5° para motivar a los alumnos están centradas en el uso de la diversidad de materiales: manipulación de objetos, juegos relacionados con el tema, hacer ejercicios acorde a los intereses de los alumnos y estrategias adecuadas para cada situación

- *Manipular objetos, juegos y transmitir confianza.*
- *Uso de ejemplos de la vida cotidiana*
- *Diversidad de materiales y recursos varios.*
- *Proyectos prácticos para evaluar el contenido.*
- *Estrategias adecuadas.*

Otros profesores utilizan palabras de aliento y de reconocimiento del esfuerzo, relacionan lo hecho en clase con la vida diaria, realizan trabajo en equipo, dan prioridad a las estrategias del alumno, aportan un asesoramiento personalizado, y se centran en las fortalezas de los alumnos y no en sus debilidades. Mediante las fortalezas lograr vencer retos y resolver problemas:

- *Asesoría personal, palabras de aliento.*
- *Enfocarse en las fortalezas y no en debilidades.*
- *Relacionar los contenidos con los intereses de los alumnos.*
- *Hacer trabajos en equipo y competencias.*
- *Motivación intrínseca.*

Los profesores también utilizan las nuevas tecnologías como herramienta de trabajo, ya que ahora los alumnos están más enfocados a

Análisis de datos.

utilizar los ordenadores como herramientas que les ayudan en sus aprendizajes:

- *Utilizar las TIC'S como herramienta de trabajo.*

6º Curso

Los profesores de 6º recurren a los juegos, trabajos en equipo, reconocimiento al esfuerzo y dan prioridad a las estrategias de los alumnos, como factores de motivación. Además, los profesores realizan actividades funcionales y de interés para el alumno, para conseguir su motivación.

Escriben lo siguiente:

- *Trabajo en equipo y dar prioridad a sus estrategias.*
- *Participación activa y ejercicios de su interés.*
- *Reconocimiento al esfuerzo.*
- *Diversidad de estrategias y actividades funcionales.*
- *Juegos relacionados con el tema.*

V.2.1. Reflexión general sobre las respuestas de los profesores mexicanos

En cuanto a la actitud general hacia las matemáticas, deducida a partir de las respuestas emitidas por los profesores de 5º y 6º a nuestro cuestionario, los docentes mexicanos ponen de manifiesto que el afecto hacia las matemáticas se deteriora con el paso de los grados, que los temas se vuelva más complejos y que la falta de comprensión de los conceptos básicos para resolver problemas provoca un vacío en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Las matemáticas es una asignatura que, generalmente, los alumnos cursan desde los primeros años de escolaridad y desde esos cursos creen que son difíciles y complicadas. Por tanto, tienen un rechazo previo y eso limita o condiciona su trabajo y opinión sobre las matemáticas. Además, piensan que los alumnos creen que las matemáticas no les servirán en la vida cotidiana. Por otro lado, los profesores consideran que todos los alumnos tienen la suficiente capacidad para aprender, pero que requiere de su trabajo

constante, de su dedicación y de su empeño. El problema es que los alumnos no se esfuerzan para lograr el aprendizaje. Los maestros también señalan que una intervención adecuada y trabajar en cosas que al alumno le interesa en ese momento pueden ayudar a mejorar su desempeño en el área.

Respecto a la valoración negativa de los alumnos hacia los profesores, estos creen que depende muchas veces de las experiencias vividas por el alumno. Si los alumnos ven a los profesores motivados, ellos se sienten motivados y esto hace que los califiquen de buenos profesores; por tanto, la motivación del docente es importante para despertar el interés y emociones de los estudiantes, no solamente en la asignatura de matemáticas, sino en todas las materias. También consideran que los propios maestros pueden transmitir miedo e inseguridad en los alumnos, y no siempre utilizan estrategias para ayudar a los niños a comprender los conceptos y mejorar su rendimiento académico. Sin embargo, se detectan distintas opiniones entre los maestros de ambos cursos

En relación a las estrategias mejor valoradas por los profesores de ambos cursos para motivar a los alumnos en clase, se destacan la utilización de juegos, el uso de herramientas web y recursos de ordenador, etc. También consideran que relacionar los contenidos del área con situaciones de la vida cotidiana y dar palabras de aliento son fundamentales para que los alumnos estén motivados y, con ello, lograr que sus aprendizajes sean más significativos.

IV.3. Reflexión general de ambos países.

Para presentar una conclusión general sobre las respuestas emitidas por los profesores de España y México al cuestionario actitudinal, podemos destacar las siguientes opiniones.

Los docentes de ambos países consideran que la enseñanza de las matemáticas presenta un problema: los fracasos de los estudiantes al avanzar de nivel educativo. Estos fracasos influyen en la percepción del alumno sobre las matemáticas. Los profesores españoles no consideran que el afecto de los estudiantes disminuye en el paso de 5° a 6°

considerablemente. Sin embargo, los profesores mexicanos creen que la valoración de las matemáticas se deteriora con el paso de los grados.

La dificultad del aprendizaje de las matemáticas puede ser una causa del fracaso escolar. Este fracaso se ha convertido una preocupación de los profesores, especialmente si consideramos el alto porcentaje de fracasos que presentan los alumnos de educación primaria. También consideran que puede influir en este fracaso la falta de estudio e interés de los alumnos, los fallos en las operaciones básicas y las dificultades en la resolución de problemas, que, según ellos, constituye el eje fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, consideran que utilizar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana es importante para favorecer y motivar el aprendizaje. Los profesores también destacan que el uso de estrategias diferenciadas podría mejorar el desempeño de los alumnos.

Los métodos de enseñanza son muchos. Su eficacia depende de los propósitos de su uso. Una misma estrategia puede ser útil para un profesor, y para otro no. Los maestros creen que la valoración negativa que se tiene de ellos, depende de la experiencia vivida por el alumno, ya sea positiva o negativa. Los maestros creen que la motivación recíproca favorece el aprendizaje en los estudiantes, no solo en la asignatura de matemáticas, sino en todas las materias.

Hoy en día, el uso de las TIC en los colegios es una herramienta que muchos profesores utilizan para la enseñanza de las matemáticas, dado que los alumnos están familiarizados con dichas tecnologías como los ordenadores, tablet, juegos electrónicos, etc., El uso de estas tecnologías puede facilitar el aprendizaje y, por tanto, los profesores deben aprender a manejar y aplicar dichos recurso en su enseñanza.

Entre las estrategias mejor valoradas por los profesores de ambos países se encuentran: los elogios verbales, transmitir confianza para quitarle el miedo a la asignatura, uso de recursos dinámicos, uso del contenido matemático para resolver problemas de la vida cotidiana. Todos estos

factores son fundamentales para despertar el interés y motivación de los alumnos.

Finalmente, podemos destacar que las actitudes hacia las matemáticas son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, ya que, como indican varios estudios, Metallidou y Vlachou (2007); Hidalgo, Maroto, Palacio y Ortega (2008) tener una actitud positiva hacia la materia favorece su comprensión y, por tanto, se obtienen buenos resultados en el rendimiento escolar. Los profesores recalcan que las matemáticas hay que acercarlas la vida cotidiana y hacer ver al alumno que esta materia es necesaria para su formación integral.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN



Con la interpretación final de todos los datos se cierra la investigación iniciada.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan las conclusiones de la investigación realizada. Los resultados obtenidos se redactan en torno a las hipótesis de investigación planteadas. Estas conclusiones surgen del análisis de datos y su interpretación da respuesta a las hipótesis de trabajo. Igualmente, se presentan las aportaciones, los puntos fuertes y débiles de la investigación y los problemas que quedan abiertos. Los problemas abiertos constituyen líneas de investigación complementaria y futura. A continuación, en primer lugar, se presentan las conclusiones, que se redactan asociadas a cada hipótesis de investigación.

VI.2. Conclusiones

Como es natural, las conclusiones se derivan del análisis de las variables objeto de estudio en las muestras seleccionadas. El trabajo realizado permite caracterizar perfiles del alumnado. La variedad de estos perfiles crean la necesidad de la atención a la diversidad, y poner en práctica metodologías docentes que, además de contemplar las estrategias de enseñanza-aprendizaje usuales en el área de matemáticas, deben tener en cuenta, actitudes y aptitudes de los alumnos, distribuyendo a estos en grupos colaborativos como se indico en los antecedentes y considerando la metodología de educación matemática atendiendo a la diversidad.

No pretendemos generalizar nuestras conclusiones, ya que el modelo elegido es ad-hoc, y esto condiciona o conlleva a resultados particulares. Dependerá de los usuarios la extensión o aplicación de las conclusiones a otros colectivos análogos.

Como hemos dicho, las conclusiones surgen de manera natural de los análisis de los datos recogidos a través de cuestionarios cumplimentados en las dos muestras de alumnos, una de España y otra de México, y sus respectivas respuestas.

En primer lugar, se presentan las hipótesis y, a continuación, la conclusión correspondiente.

H₁: El sistema educativo no mantiene, la potencialidad matemática detectada, en la medida deseable, a la finalización de la educación primaria.

Se han observado diferencias considerables en el rendimiento matemático de los estudiantes de 5º y 6º de Educación Primaria entre España y México. Los resultados muestran una diferencia de 3 puntos en el promedio de la asignatura de matemáticas entre los españoles y los mexicanos a favor de los españoles. Los alumnos españoles obtienen calificaciones próximas al notable en los dos cursos. En México, los estudiantes de ambos cursos suspenden la asignatura de matemáticas con una nota media de 4,71 en 5º y de 4,72 en 6º. Esta puntuación está lejos del aprobado, ya que en este país se considera aprobado a partir de 6,0 puntos.

Por tanto, se puede decir, que los alumnos españoles muestran un desarrollo de satisfacción de sus destrezas matemáticas que se han estudiado. Como posibles razones de este resultado, se indica que los alumnos en España están acostumbrados a este tipo de pruebas, ya que en los colegios analizados se han aplicado en varios años este tipo de pruebas y porque cuentan con la posibilidad de uso de herramientas tecnológicas como: juegos electrónicos, ordenadores, tablet., que ayudan a los niños a desarrollar su capacidad espacial. En cuanto a los estudiantes mexicanos, se observa que sus destrezas matemáticas están menos desarrolladas. Esto

significa que los alumnos mexicanos deben esforzarse más, y los profesores de este país, deben involucrarse más en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, facilitándoles las herramientas necesarias para conseguirlo y proporcionando estrategias metodológicas adecuadas y ajustadas a las necesidades de los alumnos.

En relación a la actitud hacia las matemáticas, a la vista de los resultados obtenidos, podemos afirmar que se manifiesta gusto o simpatía por las matemáticas, tanto por los estudiantes españoles como por los mexicanos, y en ambos cursos de Educación Primaria. Sin embargo, se aprecian diferencias. El grado de satisfacción por esta materia es mayor en los estudiantes españoles que en los mexicanos. Además, encontramos que en ambos países el gusto por las matemáticas disminuye al pasar de 5º a 6º curso.

Otra actitud que manifiesta diferencias entre los alumnos de España con los de México, es que los alumnos españoles, a diferencia de los mexicanos, han manifestado no tener problemas para entender la asignatura de matemáticas, y que les resulta fácil de aprender. De hecho, bastantes alumnos mexicanos declaran que les resulta difícil aprender y entender la asignatura de matemáticas. Por otra parte, los alumnos de ambos países valoran de manera positiva a sus profesores, afirmando que siempre han tenido buenos profesores de matemáticas y, además, reconocen que cuando han tenido buenos maestros han tenido mayor motivación hacia el estudio y aprendizaje de las matemáticas.

En consecuencia, este trabajo pretende dar a conocer la importancia e influencia de los factores emocionales y cognitivos en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Por ello, hemos analizado estas destrezas y actitudes hacia esta área. Se ha detectado que en España los mejores resultados son debidos a mejores destrezas y actitudes hacia la materia. Es decir, se ha obtenido cierta correlación entre variables positivas en el área y desarrollo adecuado de destrezas y manifestación de actitudes positivas. Igualmente, en México los resultados negativos en el área se han justificado por el poco desarrollo de destrezas matemáticas y actitudes no muy

positivas hacia la materia. Hay que indicar que existe un mayor trabajo de investigación en España en México. Esta diferencia en el ámbito de investigaciones y los resultados observados tras el análisis de destrezas y actitudes en ambos países puede mostrar que la docencia, y todos los factores que influyen en ella, está más desarrollado en España que en México (aprendizajes, metodología, atención a la diversidad, recursos tecnológicos...)

H₂: Existe una interacción entre los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la Educación Primaria.

Para dar respuesta a esta hipótesis, en la investigación se ha buscado el grado de relación o influencia entre los factores cognitivos y afectivo emocionales. Se ha observado que las correlaciones entre las variables de la prueba de conocimiento, las destrezas matemáticas analizadas y las actitudes, son positivas y significativas estadísticamente, a un nivel del 0,01. Por tanto, se puede establecer que las destrezas y actitudes hacia la matemática son determinantes sobre los factores cognitivos, pudiendo predecir, en buena medida, el rendimiento escolar de los alumnos. Es decir, existe una dependencia o una estrecha relación entre los factores cognitivos, los factores emocionales y el rendimiento académico. Por ello, una adecuada formación del futuro docente debe contemplar tanto los unos como los otros.

Finalmente, se concluye que los factores (destrezas y actitudes) asociados al rendimiento académico de los estudiantes de 5º y 6º de ambos países, permiten predecir el rendimiento escolar y, por tanto, pueden influir en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

H₃: Los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria determinan perfiles matemáticos significativamente diferenciados.

Esta investigación ofrece un diseño de clasificación de los alumnos atendiendo a un cruce entre los factores cognitivos y factores afectivos

emocionales, con el fin de “conocer al alumno”, detectar sus destrezas matemáticas, descubrir el conocimiento matemático que poseen y su actitud hacia las matemáticas. Este triángulo de valores lo hemos utilizado para determinar perfiles matemáticos de los alumnos. El modelo diseñado podría servir de apoyo a los profesores para conocer las características e identificar a cada alumno y utilizar una metodología docente adecuados a los perfiles matemáticos del aula. El papel del profesor es importante, ya que es quien diseña e implementa la docencia de la disciplina, usa materiales didácticos y pone en práctica estrategias de enseñanza. En este sentido, identificar a los alumnos puede ser útil desde la perspectiva de la aplicación de estrategias. Finalmente queremos indicar que los resultados obtenidos en este estudio han de entenderse como una aproximación que puede servir de referencia para futuros trabajos de investigación que manifiesten el deseo de indagar en el conocimiento del alumno desde un punto de vista cognitivo y afectivo emocional. Creemos que considerar los factores cognitivos y afectivo emocionales que tienen los alumnos en el aula, puede elevar la calidad de la educación de manera significativa.

H₄: Los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes al finalizar la educación primaria determinan perfiles matemáticos predominantemente positivos.

La determinación de perfiles matemáticos de los alumnos favorece de manera positiva a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que informa sobre las características de cada alumno, lo que permite crear o diseñar o aplicar metodologías docentes que atiendan a la diversidad del alumnado con el fin de obtener un buen rendimiento académico en el grupo de alumnos.

En este sentido, hemos analizado los perfiles matemáticos de las muestras, diferenciando los más significativos. Podemos concluir que los perfiles matemáticos más relevantes de la muestra española son las siguientes:

1. Perfil cognitivo súper-alto junto al perfil emocional óptimo. A este perfil pertenecían alumnos con notas medias de rendimiento académico entre 6 y 7 sobre 10 y que además sienten agrado por las matemáticas. En la muestra española se ha observado con un porcentaje del 37,9% de los alumnos de la muestra.
2. Perfil cognitivo medio junto al perfil emocional regular. A este perfil pertenecían alumnos con notas medias de rendimiento académico entre 4 y 5 y que además sienten una simpatía de grado medio hacia las matemáticas. En la muestra española se ha observado este perfil con un porcentaje del 13,1% de los alumnos analizados.
3. El perfil cognitivo bajo junto al perfil emocional óptimo. A este perfil pertenecían alumnos con notas medias de rendimiento académico menores que 4, es decir, estos alumnos no aprueban la asignatura de matemáticas y, sin embargo, les gusta la materia. En la muestra española se ha observado este perfil con un porcentaje del 5,5% de los alumnos analizados.
4. Perfil cognitivo alto junto al perfil emocional pésimo. A este perfil pertenecían alumnos con notas medias de rendimiento académico entre 6 y 7, estos alumnos aprueban con calificaciones notables, pero, sin embargo, sienten rechazo hacia las matemáticas. En la muestra española se ha observado este perfil con un porcentaje del 3,9% de los alumnos analizados.
5. Perfil cognitivo bajo juntos al perfil emocional pésimo. A este perfil pertenecían alumnos que no aprueban la materia y, además, sienten antipatía hacia las matemáticas. En la muestra española se ha observado este perfil con un porcentaje del 0,9% de los alumnos analizados.

Por otra parte, en México los perfiles más destacados son:

1. Perfil cognitivo alto junto al perfil emocional óptimo. A este perfil pertenecían alumnos con notas entre 6 y 7, y que además sienten gusto

por las matemáticas. En la muestra mexicana se ha observado este perfil con un porcentaje del 5,2% de los alumnos analizados.

2. Perfil cognitivo medio junto al perfil emocional óptimo. A este perfil pertenecían alumnos con notas entre 4 y 5 y que además sienten una simpatía de grado medio hacia las matemáticas. En la muestra española se ha observado este perfil con un porcentaje del 33,2% de los alumnos analizados.
3. Perfil cognitivo medio junto al perfil emocional regular. A este perfil pertenecían alumnos con notas entre 4 y 5; es decir, estos alumnos suspenden la asignatura de matemáticas, pero sienten apego de grado medio hacia las matemáticas. En la muestra mexicana se ha observado este perfil con un porcentaje del 27,7% de los alumnos analizados.
4. Perfil cognitivo bajo junto al perfil emocional óptimo. A este perfil pertenecían alumnos con notas menores que 4. Estos alumnos no logran aprobar las matemáticas, pero sienten simpatía por la materia. En la muestra mexicana se ha observado este perfil con un porcentaje del 6,0% de los alumnos analizados.
5. Perfil cognitivo bajo junto al perfil emocional pésimo. A este perfil pertenecían alumnos que no logran aprobar la asignatura de matemáticas y, además, sienten rechazo hacia ella. En la muestra mexicana se ha observado este perfil con un porcentaje del 5,1% de los alumnos analizados.

Como se aprecia en esta clasificación, existen alumnos que alcanzan rendimientos altos en matemáticas y que además les gusta la materia, pero también hay alumnos que son buenos en matemáticas. Sin embargo no les gusta la asignatura, y viceversa. Ante esta situación los profesores deben tener en cuenta las actitudes de los alumnos y utilizar metodologías docentes que motiven una percepción positiva por la materia y que también seguridad ante esta materia.

H₅: Los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los alumnos no son estáticos, van evolucionando, probablemente influenciados por los propios cambios sociales.

Nuestros resultados, además, contemplan otros datos interesantes, como es el hecho de que, con el paso del tiempo, se ha producido una mejora global de los estudiantes españoles de 6º frente a los de 5º en las destrezas y, también, en sus actitudes hacia las matemáticas. Estudiar y analizar la evolución los conocimientos, destrezas y actitudes, nos ha permitido conocer la evolución de ciertas destrezas hacia las matemáticas, en especial la destreza hacia el cálculo elemental y la destreza de visión espacial. Para llevar a cabo el análisis de la evolución de los conocimientos, destrezas y actitudes de los alumnos se ha tenido como referente las investigaciones realizadas en los años 1989 y 1997 con niños de 10, 11 y 12 años. Las tres investigaciones, los dos citadas y la que se presenta aquí utilizan los mismos instrumentos de medida. De esta manera las comparaciones realizadas son fiables. El contraste de los datos entre unos y otros nos ha permitido observar que existe una ligera mejoría en los resultados de las pruebas de cálculo numérico en los tres grupos de edades estudiados. En cambio, los resultados de las pruebas espaciales expresan un decrecimiento que oscila entre 4 y 8 puntos en el paso de 10 a 11 años, aunque, a los 12 años, aparece un aumento de 5 puntos (de 1997 al 2010). Asimismo, se observa una importante tendencia a disminuir los rendimientos en el transcurso de los tres años del periodo señalado. La diferencia de medias se sitúa en algo menos de 2 puntos en 5º de 2 unidades en 6º curso. Por otra parte, se aprecia un aumento del gusto de la asignatura de matemáticas y de la percepción de facilidad. Finalmente, se ha encontrado que, con el paso de nivel educativo, el gusto por las matemáticas disminuye, en los 3 años analizados.

Como hemos visto en el análisis evolutivo, los factores cognitivos y afectivos presentan cambios a través del tiempo. En líneas generales, se aprecia una mejora positiva en ambos factores. En futuras investigaciones

podría ser interesante indagar si este resultado se manifiesta en otras muestras de otras regiones.

H₆: Las diferencias socioculturales influyen en los dominios cognitivo y afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes y, por tanto, en sus perfiles matemáticos.

Existen estudios que ponen de manifiesto que la educación matemática se relaciona con los aspectos sociales y culturales, y que éstas influyen en el rendimiento final de los estudiantes. Los resultados de los informes PISA ponen de manifiesto, que los países con buenos resultados, en parte, son debidos a su alto índice socioeconómico y cultural. En este sentido, nos ha parecido interesante estudiar las diferencias de los estudiantes de ambos países, considerando no solo a las cuestiones socioculturales, sino también los modos de vida, los problemas familiares y la situación económica, entre otros aspectos, que pueden impedir al alumno desenvolverse en la escuela y no conseguir un aprendizaje satisfactorio. Tras el correspondiente análisis de datos concluimos que las diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes mexicanos, en parte, son debidas al nivel socioeconómico y a las características típicas de familias de escaso nivel cultural. Los desajustes entre las clases sociales altas y bajas a las que pertenecen los alumnos son considerables. Se aprecia que los estudiantes con menor nivel económico obtienen puntuaciones menores en el rendimiento escolar. Ante estos resultados, se puede decir que la diversidad sociocultural ejerce una influencia determinante en el desarrollo del niño, tanto en el área urbana como en a rural.

Las matemáticas se expresan en un lenguaje universal. Sin embargo, como señala Vygotsky cada cultura transmite sus creencias y cada individuo se desarrolla en el medio que lo rodea. Ante esto, se observan grandes diferencias entre España y México (dos países social y económicamente distintos) que confirman la existencia de los diferentes afectos emocionales hacia las matemáticas de los alumnos de ambos países.

H7: Las creencias de los profesores influyen en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Se incluye una hipótesis sobre las creencias del profesorado debido a que las respuestas de muchos alumnos son muy críticas con la función del profesor.

Los profesores creen que los alumnos no cuentan con el conocimiento previo necesario, tanto en relación a la comprensión y aprendizaje de los conceptos anteriores, como el desarrollo del conocimiento matemático. Estos factores son importantes para su formación pues les puede impedir comprender los nuevos conceptos y, por tanto, los alumnos no avanzan en su formación y aprendizaje, lo que se convierte en malos resultados en la asignatura de matemáticas.

La valoración de los profesores sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se fundamenta en su experiencia y en vivencias personales. Se observa que los profesores están más orientados en los contenidos temáticos que en la parte afectiva del alumno. Consideran que esta asignatura se puede enseñar de manera sencilla y aplicada a la realidad, es decir, resolviendo problemas y utilizando ejercicios de situaciones relacionadas con la vida cotidiana de los alumnos. También creen que es enriquecedor utilizar las nuevas tecnologías para motivar el aprendizaje o llevar a cabo estrategias de enseñanza que incidan en mejorar el rendimiento académico de estudiante.

VI.3. Aportaciones de la tesis

Una de las aportaciones principales de la tesis doctoral, dentro del campo de la educación matemática, es el uso de los test y cuestionarios elaborados por Secadas (1989), se trata de un test fiable y de alta validez, que evalúa los factores de inteligencia. El cuestionario actitudinal elaborado por Hidalgo, Maroto y Palacio (1997, 2004) estandarizados y validados para obtener excelentes valores de predicción.

El análisis de los datos que se deriva de la implementación de los test y cuestionarios ha permitido interpretar el rendimiento académico de los estudiantes, tanto desde el punto de vista cognitivo como afectivo, observando que el factor afectivo aparece como una influencia fundamental en el rendimiento.

Se considera que los test proporcionan un buen mecanismo para la evaluación y permiten conocer los puntos fuertes y débiles de los estudiantes hacia los contenidos de las pruebas. Por tanto, con los datos recabados hemos descubierto las necesidades de los alumnos de las muestras consideradas a través del análisis de los datos recabados. En concreto, los tests tienen como propósito descubrir el estado socioafectivo hacia las matemáticas y el rendimiento académico en esta área. Con estos datos, los profesores pueden aplicar una docencia que despierte en los alumnos mayor interés por la asignatura. En general, este interés deriva en mejoras en el aprendizaje de las matemáticas y en la adquisición de competencia matemática que se manifiesta en mejores resultados académicos. Tras los resultados obtenidos en esta investigación es posible afirmar que se ha contribuido a poner de manifiesto la necesidad de aplicar una metodología diferenciada para que puedan aprender todos los alumnos a la vez con el fin de lograr que el aprendizaje sea significativo y que, de hecho, tenga lugar el aprendizaje. Esta metodología no es otra que la “Metodología de educación matemática atendiendo a la diversidad”, que fue presentada en el capítulo II.

Los test permiten conocer la parte cognitiva y afectiva de los alumnos en matemáticas. Con estos datos, se ha llevado a cabo un procedimiento sencillo de clasificación de alumnos en subgrupos considerando sus destrezas, el conocimiento matemático y al afecto hacia las matemáticas. Estas variables, juntas determinan los perfiles matemáticos de los alumnos.

Adicionalmente, se ha llevado a cabo un análisis de contraste utilizando las herramientas t de Student y Anova. Los resultados muestran diferencias en cuanto a las destrezas matemáticas y al conocimiento

matemático de los alumnos españoles sobre los alumnos mexicanos, a favor de los alumnos españoles, lo que permite observar importantes diferencias en las variables analizadas.

En consecuencia, se presenta tres aportaciones: 1) uso y contraste de cuestionarios y test existentes, 2) diferencia de perfiles a través de las variables: conocimiento, destrezas y actitudes, 3) uso de los perfiles para el análisis de dos muestras de dos países.

El análisis de las muestras de ambos países pone de manifiesto que existen diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes, que pueden ser debido a factores socioculturales, económicos y a la política educativa de cada país. También se ha observado diferencias entre las creencias de los profesores sobre la formación de los mismos.

VI.4. Puntos fuertes y débiles

Uno de los puntos fuertes de la investigación es la determinación de perfiles matemáticos del alumno. Los alumnos deben poseer y desarrollar características en su proceso formativo. En este sentido, para determinar el perfil del alumno hemos utilizado las variables de conocimiento, destrezas y actitudes. El perfil del alumno tiene un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, la comparativa entre ambos países, donde las realidades son muy distintas desde el punto de vista económico, social, y cultural, nos permiten inferir notables diferencias entre los alumnos de ambos países.

Otro punto fuerte son las valoraciones que hacen los profesores al cuestionario actitudinal hacia las matemáticas. Esta investigación pone de manifiesto que los docentes deben actualizarse constantemente. En concreto, en el desarrollo de metodologías que atiendan a la diversidad del alumnado, también en sus capacidades matemáticas (destrezas y conocimientos) y, también, en sus actitudes hacia esta disciplina. Creemos que el uso de nuevas tecnologías es muy importante y que deben formar parte de las metodologías que se ponga en práctica. Los estudiantes de hoy en día están familiarizados con las TIC, y son estas tecnologías lo que

llaman la atención a los alumnos. Por esta razón, es aconsejable que en los colegios se haga uso de estas herramientas, que puedan ser fundamentales en la enseñanza de las matemáticas.

Asimismo, se ha descubierto que los docentes o metodologías docentes no siempre son accesibles a los alumnos en cuanto a atender sus necesidades: orientaciones específicas y solventar dudas. Esta atención motiva el aprendizaje de los alumnos y favorece este aprendizaje.

El análisis del cuestionario actitudinal pone de manifiesto que la motivación del profesor es fundamental para que el alumno se sienta motivado por la materia y su aprendizaje. Tener en cuenta la docencia afectiva hacia el área es importante en el proceso de aprendizaje. Asimismo, es interesante el desarrollo de estrategias de enseñanza dinámicas que atiendan a las necesidades de los alumnos.

La comparativa realizada entre España y México pone de manifiesto la influencia que tiene el contexto sociocultural en el rendimiento escolar de los alumnos en el área de matemáticas. Se aprecia una marcada diferencia en todas las variables estudiadas. Aunque en ambos países los alumnos tienen un gusto por las matemáticas más alto que por otras asignaturas, en las destrezas y en la prueba de conocimientos la diferencia no es nada despreciable, siendo España el país que obtiene mejores puntuaciones en cada una de las destrezas matemáticas y en el rendimiento académico final.

Por otra parte, nuestro estudio presenta debilidades que consideramos importante mencionar. En primer lugar, la dificultad para cumplimentar las encuestas. Éstas sirven para recabar los datos, pero nos ha aportado las reflexiones y las conclusiones de la investigación, pero su recogida no ha sido fácil. Los datos de la muestra española los ha recogido personalmente la investigadora. Sin embargo, los datos de la muestra mexicana los ha tenido que recoger a distancia, a través de profesores de absoluta confianza, lo que limita las posibilidades de comunicación entre el investigador y los participantes en la investigación, en este caso, los alumnos y los profesores eran mexicanos. Aunque la

recogida de datos en España ha sido personal, tampoco ha sido tan fácil. De hecho, la encuesta que se realizó a los profesores se tramitó a través del correo electrónico. Además, en general, la tasa de colaboración y de respuestas de los profesores españoles fue baja. Esto puede ser debido a que el docente, a menos que tenga interés por los resultados del estudio, no se implica en la investigación tanto como sea deseable.

Finalmente, el repentino fallecimiento de mi primer director de tesis doctoral, el Dr. Santiago Hidalgo, ocasionó un cambio de director. Este cambio generó modificaciones y adaptaciones de la investigación motivado por la forma de trabajo del nuevo director.

VI.5. Futuras líneas de investigación complementarias

Una vez definidos los perfiles matemáticos a través de las variables: conocimiento, destrezas o aptitudes y actitudes, en este apartado, se proponen futuras líneas de investigación que han quedado abiertas con el presente trabajo porque no han sido consideradas o porque no se han tratado en profundidad.

- Con todas las variables consideradas y perfiles detectados se podría realizar una investigación longitudinal, que permita estudiar los cambios evolutivos en una misma muestra de alumnos.
- Correlacionar los perfiles matemáticos definidos con la dimensión afectivo-emocional para estudiar en qué medida los perfiles determinan actitudes hacia las matemáticas y viceversa.
- Aplicar esta investigación en poblaciones rurales y comparar los resultados con los de los grupos urbanos, con el fin de averiguar una intervención que mejore el rendimiento académico en el medio rural.

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

- Profundizar en el estudio de los currículos oficiales de ambos países y determinar posibles causas de los diferentes resultados tras el análisis de ambas muestras.
- Profundizar en la valoración de las destrezas o capacidades matemáticas de los estudiantes de los estudiantes.
- Analizar el comportamiento de la metodología de educación matemática atendiendo a la diversidad en cada uno de los perfiles matemáticos encontrados.
- Indagar el comportamiento de una metodología docente que considere el aspecto afectivo y emocional de los alumnos hacia las matemáticas. Esto incluirá un desarrollo profesional de los docentes.

Bibliografía

- Aldamiz, M y otros. (2000). *¿Cómo hacerlo? propuestas para educar en la diversidad*. Barcelona: Graó.
- An, S.A., Ma, T., & Caparro, M.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.
- Anastasi, A. (1967). *Test psicológicos*. Madrid: Aguilar.
- Arrieta, M. (2006). La capacidad espacial en la educación matemática: estructura y medida. *Revista de Educación Matemática. Santillana*, Vol. 18, Nº 001. p. 99-132.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- Barbero, I., Hodalgo, F., Vila, E y Chacón, S. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento académico en matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413-421.
- Bavaresco, A. (2006). *proceso metodológico en la investigación (cómo hacer un diseño de investigación)*. Maracaibo, Venezuela: Editorial de la Universidad del Zulia.
- Bazán, J.L., y Aparicio, A.S. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista Semanal del Departamento de Educación*, Vol. XV Nº 28, Marzo.
- Bell, A.W., J. Castello y D. Kuchman. (1988). Actitudes. *Research on Learning and Teaching*, Oxford, Nfer-Nelson, pp. 239-257.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2005). Aproximación sociocultural a la educación matemática. La construcción social del significado: ¿un desarrollo significativo para la educación matemática? (P. Perry, Trans). *Instituto de educación y tecnología. Grupo de Educación Matemática Universidad del Valle*.
- Blanco, R; Rios, C & Benavides, M. (2004). Respuesta educativa para los niños con talento. En M. Benavides; A. Maz; E. Castro & R. Blanco (Eds) *La educación de niños con talento en Iberoamérica*. (págs. 49-60). Santiago: OREAL/UNESCO.
- Bursal, M. & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and Preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science Mathematics*, 106, 173-179.

Bibliografía.

- Bursal, M. (2010). Turkish Preservice elementary teacher's self-efficacy beliefs regarding mathematics and science teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 649-666.
- Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea.
- Cañadas, M. (2002). *Razonamiento inductivo puesto de manifiesto por alumnos de secundaria. Trabajo de Investigación Tutelada*. Universidad de Granada España.
- Carvalho, C. (2007). *Desafios para o trabalho colaborativo nas aulas de estatística*. San Cristóbal de la Laguna. Tenerife: Eds: M. Camacho, P. Flores y P. Bolea.
- Cascón, I. (2000). *Predictores del rendimiento académico en alumnos de primero y segundo de BUP*. Obtenido de www3.usal.es/inicio/investigación
- Castañeda, A, Álvarez, M. (2006). La reprobación en matemáticas. Dos experiencias. *Tiempo de educar.*, 5(9). pp. 141-172.
- Castañeda, F. (2003). *Visualización y matemáticas. Un paseo por la geometría*. Obtenido de <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/03-04/PG03-04-fcataneda.pdf>.
- Castell, J. (1890). "Mental Test and Measurements". *Mind*, num. 15, pp. 373-80.
- Castro, E. (2004). Secuencias numéricas y visualización. MEC: El Número, Agente Integrador del Conocimiento. *Madrid: Aulas de verano. Instituto Superior de Formación del Profesorado*, pp. 37-53.
- Castro, E; Benavides, M y Segovia J. (2008). Diagnostico de errores en niños con talento. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, Núm. 16, pag. 123-140.
- Castro, J. (2001). *Metodología de la investigación*. Salamanca: Amarú.
- Charalambous, Ch., Panaoura, A. & Philippou, G. (2009). Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating a teacher education program. *Educ Stud Math*, 71, 161-180.
- Chouinard, R, Karsenti, Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology.*, 76(4).
- Christiasen, B. (1970). Induction and Deduction in the Learning of Mathematics and in Mathematical Instruction. *Educational Studies in Mathematics.*, 2 (pp.139-159).
- Córcoles, A.C., y Valls, J. (2006). Debates visuales y concepciones de estudiantes para maestro sobre resolución de problemas. *Zetetiké*, V. 14, nº 25, 7-28.

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

- DeGroot, C. (2001). From description to proof. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7(4), pp. 244-248.
- Dogan, H. (2012). Emotion Confidence Perception and Expectation. Case of Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 49-69.
- Estrada, A., Batanero, C y Fortuny, J. (2000). *Componentes de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación*. Universidad de Leida.
- Everson, H.T., Smoldaka, I. & Tobias, S. (1994). Exploring the relationship of test Anxiety and Metacognition on reading test performance: A cognitive analysis. *Anxiety, Stress, and Coping*, 7, 85-96.
- Faure, P. (1981). *Enseñanza personalizada y también comunitaria*. Madrid: Narcea.
- Fernández, M. (1986). *Evolución y cambio educativo: el fracaso escolar*. Madrid: Morata.
- Ferrater, F.J. (1988). *Diccionario de Francisco José Fernández Ferrater*. Madrid: Alianza Editorial.
- Flores, A. (2002). How do children know that what they learn in Mathematics is true? *Teaching children Mathematics*, pp. 269-274.
- Gairín, J. (1987). *Las actitudes en educación*. Barcelona: PPU.
- García Hoz, V. (1988). *La práctica de la educación personalizada*. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.
- García, A. (2008). *Educación matemática atendiendo a la diversidad. Análisis de una metodología específica*. Tesis doctoral: Universidad de Valladolid.
- García, M. (2003). *Sobre Tesis y Tesistas: Lecciones de Enseñanza Aprendizaje*. Obtenido de <http://paradigmaseducativosuft.blogspot.com.es/2011/06/caracterizacion-del-paradigma.html>
- García, M. (2008). Paradigma Contemporáneo en Investigación Educativa. Ponencia presentada en las IV Jornadas de Investigación, Universidad Simón Rodríguez. Barquesimeto.
- Gardner, H. (1983). *Frame of mind: The theory of multiple intelligence*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento matemático de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberán comprender*. España: Paidós.
- Giné, N. (2000). *Presentación: ¿Cómo hacerlo? Propuestas para educar en la diversidad*. Barcelona: Graó.

Bibliografía.

- Goleman, D. (1997). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Gómez Chacón, I. (1999). "Procesos de aprendizaje en matemáticas con problemas de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas". *Premios Nacionales de Investigación en Innovación Educativa, Colección Investigación, Madrid: Ministerio de Educación y cultura. CIDE*, (págs. pp. 333-358).
- Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez Chacón, I. M. (1997). *Matemática emocional (los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- González, M.C y Tourón, J. (1992). *Autoconcepto y rendimiento escolar: sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Pamplona: EUNSA.
- Goodnough, K. (2001). Implementing multiple intelligences theory in a grade 9 science classroom: The experiences og a high school teacher. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, (Oct 2001) v 1(4) p. 419-436.
- Green, S. (2003). I ain't thinkin' 'bout no... The development of two parallel diversity-related case studies for higher education. *En College Teaching*, (2003) v.51(4) p. 148-152.
- Gresham, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Child Education Journal*, 35, 181-188.
- Gruessing, M. (2011). Spatial abilities and mathematics achievement among elementary school children. En b. Ubuz (ed). *Proceeding of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1* (pág. 306). Ankara, Turkey: PME.
- Guerrero, E y Blanco, L.J. (2004). Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los tratamientos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, Nº. 33/5 (Febrero de 2010).http://www.campus-oei.org/revista/psi_edu.htm.
- Guillén, G., Jaime, A., Gutiérrez, A., & Cáceres, M. (1989). *La enseñanza de la geometría en sólidos en EGB (Proyecto de Investigación en curso de la Institución Valenciana de Estudios e Investigación " Alfonso el Magnánimo"*. Valencia, España.
- Gunderson, E.A., Ramirez, G., Levine, SC. & Beilock, SL. (2012). The Role of Parents and Teachers in the Development og Gender-Related Math. *Sex Roles*, 66(3-4), 153-166.
- Gutiérrez, A. (2006). La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría. En Flores, P., Ruiz, F y De la Fuente, M (EDS). *Geometría*

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

para el siglo XXI: (págs. P. 135-58). Bdajoz: Federación Española de Profesores de Matemáticas y SAEM: THALES.

- Gutiérrez, M.P y Maz, A. (2004). La educación y diversidad. En M, Benavides, A, Maz, E, Castro y R, Blanco (eds). *La educación de niños con talento en Iberoamérica* (págs. 15-24). Santiago de Chile: OREALC/UNESCO.
- Harkness, S., D'Ambrosio, B. & Morrone A. (2007). Preservice elementary teachers' voices describe how their teacher motivated them to do mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 65, 235-254.
- Harskamp, E., Suhre, C. (2007). Schoenfeld problem solving theory in a student Controlled learning environment. *Computers & Education*, 49, 822-839.
- Hernandez, A. (2003). *Aprendizaje cooperativo en el aula inteligente. En el ual inteligente. Nuevas Perspectivas.* (Dirigido por F. Segovia) Espasa Calpe, S.A. Madrid.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Batista, L. P. (2008). *Metodología de la Investigación.* México, DF: Editorial McCraw-Hill.
- Hidalgo S, Maroto A. y Palacios A. (1999). "Aptitudes básicas como elemento determinante en el rendimiento en matemáticas": su influencia en la curricula de primaria. *Revista de Educación*, núm. 320, pp. 271-293.
- Hidalgo, A., Maroto, A y Palacios, A. (1999). "Evolución de las destrezas básicas para el cálculo". *Revista de educación, suma*, núm., 30, pp. 37-45.
- Hidalgo, S., Maroto, A y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechaza las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación Ministerio de Educación*, núm. 334, pp. 75-99.
- Hidalgo, S., Maroto, A y Palacios, A. (2004 2005). El perfil emocional matemático como predictor del rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Revista Educación Matemática*, 17(2), 89-116.
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T y Palacios, A. (2008). Estatus afectivo-emocional y rendimiento escolar en Matemáticas. *Uno:Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 49, pp. 9-28.
- Hofer, B.K; & Yu, S.L. (2003). Teaching self-regulated learning through a "learning to learn" course. *Teaching of Psychology*, 30 (1), 30-33.
- Hunter, L y Leahey, E. (2008). Collaborative Research in Sociology: Trends and Contributing Factors. *American Sociologist*, 39, 290-306.
- INECSE. (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003.* Madrid: O.C.D.E. Ministerio de Educación y Ciencia.

Bibliografía.

- Iñiguez, L. (2008). Metodología cualitativa y cuantitativa. *Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8-12 de Septiembre.
- Jiménez, P & Vilá, M. (1999). *De la educación especial a la educación en la diversidad*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Kargara, M; Tarmiziab, R.A & Bayat, S. (2010). Kargar, Relationship between Mathematical Thinking, Mathematics Anxiety and Mathematics Attitudes among University Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 537-542.
- Kilpatrick, J. (1985). A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving. En E. Silver(Ed),. *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*, Hillsdale, NJ:Erlbaum, pp. 1-15.
- Kimber, C. (2009). The Effect of Training in Self-regulated Learning on Math Anxiety and Achievement Among Preservice Elementary Teachers in a Freshman Course in Mathematics Concepts. *Temple University. CITE/Mathematics and Science Education*, Recuperado el 20 de Octubre de 2012. <http://gradwors.com/3359748.pdf>.
- Kliapis, P y Tzekaki, M. (2011). Strategies in early Spatial reasoning. En B. Ubuz(ed). *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1 (pág. P. 408). Ankara, Turkey: PME.
- krutetski, V. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*., Chicago: University of Chicago Pres.
- Legg, A.M & Locker, L. (2009). Math Performance and Its Relationship to Math Anxiety and Metacognitiva. *North American Journal of Psychology*, 11(3), 471-486.
- Lester, F.K. & Garofalo, J. (1982). *Mathematical problem solving:Issues in research*. Philadelphia: PA: Franklin Institute Press.
- Lithner, J. (2000). Mathematical reasoning in task solving. *Educational Studies in Mathematics*, 41. pp. 165-190.
- López Melero, M. (s.f.). *Diversidad y cultura. En busca de los paradigmas perdidos. XII Reunión Científica Anual de AEDES*. Murcia.
- Lutovac, S & Kaasila, R. (2011). Beginninga pre-service teacher's mathematical identity work through narrative rehabilitation and bibliotherapy. *Teaching Higher Education*, 16(2), 225-236.
- Machado, A. (2004). La educación de niños con talento en Iberoamérica., (págs. 9-13).

- Mafalda, R. (2000). *Efeitos do uso de diferentes métodos de representacao gráfica no desenvolvimento da habilidade de visualizacao espacial*. San Paulo, Portugal. Universidad de Sao Paulo.
- Maier, P. (1998). Spatial Geometry and Spatial Ability: How to Make Solid Geometry Solid. *En Selected papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics* (págs. 63-75). Osnabruck, E: Cohors-Fresenborg, K. Reiss, G. Toener, & H. Weigand Eds.,.
- Marker C.J & Nielson, A.B. (1996). *Curriculum developments and teaching strategies for gifted learners*. Austin, TX: PRO-ED.
- Martín-Dorta, N. (2009). *Análisis del uso de dispositivos móviles en el desarrollo de estrategias de mejora de las habilidades espaciales*. Tesis doctoral dirigida por Manuel Cantero González y José Luis Saorín Pérez. Valencia . Universidad Politécnica de Valencia. p. 253.
- Masip, M y Rigol, A. (2000). *El aula, escenario de la diversidad; cómo hacerlo?. Propuestas para educar en la diversidad*. Barcelona: Graó.
- Mcafee, O. & Leong, D.J. (1994). *Assessing and Guiding Young Children's Development and Learnig*. Boston: Allyn & Bacon.
- Mchado, A. (2004). En M. Benavides, A, Maz, E, Castro y R, Blanco (eds). *La Educación de niños con talento en Iberoamérica*, (págs. 9-13). Santiago de Chile:OREALC/UNESCO.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in Mathematics Education: A reconceptualización. En D. A Grows (Ed). *Handbook og Research on Mathematics Teaching and Learnig*, (p. 575-598). New York: Macmillan.
- MEC. (2007). *PISA 2006. Programa para la Evaluación Internacional de Alumno de la OCDE*. Informe español. MEC.
- Medicoa, G. (2003). *Sobre Tesis y Tesistas: Lecciones de Enseñanza Aprendizaje*. BuenosAires:EspacioEditorial.<http://Paradigmaseducativosuft.blogspot.com.es/2011/06/caraterizacion-del-aprendizaje.html>.
- Metallidou, P & Vlachou, A. (2007). Motivational beliefs, cognitive engagement, and achievement in lenguaje and mathematics in elementary school children. *International Journal of Psychology*, 42(1), pp. 2-15.
- Miles, D., Blum, T., Staats, W.J & Dean, D. (2003). Experiences with the metacognitive skills inventory. *33rd ASE/IEEE Frontiers in Education Conference, Session T3B*, Recuperado el 23 de noviembre de 2012 <http://fie.conference.org/fie2003/papers/1184.pdf>.
- Miñano, P y Castejon, J.L. (2011). Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural. *Revista de Psicodidáctica*, 16, 203-230.

Bibliografía.

- Miyazaki, M. (2000). Levels of proof in lower secondary school Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 47-68.
- Moreno, M. (1998). «Sobre el pensamiento y otros sentimientos». *Cuadernos de Pedagogía*, 271, pp. 12-19.
- Muñoz, J; Fernández-Aliseda, A; Hans, J; Rodríguez, A. (2005). Propuesta para afrontar la diversidad en Matemáticas. *Actas de las XII JAEM de Albacete*, Servicio de publicaciones de la FESPM.
- Navas, L. S. (2003). Predicción de las calificaciones de los estudiantes: la capacidad explicativa de la inteligencia general y de la motivación. *Revista de psicología general y aplicada*, 56(2), 225-237.
- NCTM. (1991). *Estándares curriculares y de la evaluación para la educación matemática*. S.A.E.M. Editado por THALES. Sevilla.
- Neubert, G.A & Binko, J.B. (1992). *Inductive reasoning in the secondary classroom*. Washinton D.C: National Education Association.
- Noble, T. (2004). Integrating the revised Bloom's taxonomy with multiple intelligences: A planning tool for curriculum differentiation. *Teachers College Record (2004)*, v. 106 (1) p. 193-211.
- Ortiz, A. (1993). *Series Numéricas y Razonamiento Inductivo*. Tesina. Universidad de Granada.
- Ortiz, A. (1997). *Razonamiento inductivo numérico*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada España.
- Ott, C. (2010). Self-Regulation and Math Attitudes: Effects on Academic Performance in Developmental Math Courses at a Community College. *ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation, University of Kansas*. Tomado de la red en diciembre de 2013 http://kuscholarworks.ku.edu/dspace/bitstream/1808/7081/1/Ott_ku_0099_D_1167_ATA_1.pdf.
- Pedro, F.L & Puig, I. (1998). *Las reformas educativas. Una perspectiva política y comparada*. Barcelona: Paidós.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativo. Retos e investigaciones I*. Msdrid: La Muralla.
- Pérez, L. (2003). El aula inteligente y la educación en la diversidad. *En el aula inteligente: Nuevas perspectivas*, (Dirigido por F. Segovia). Espasa Calpe, S.A. Madrid.
- Porrás Vallejo, R. (1998). *Una escuela para la integración educativa. Una alternativa al modelo tradicional*. Sevilla: Publicaciones M.C.E.P.
- Poulou, M. (2007). Personal teaching efficacy and its sources: Student teachers' perceptions. *Educational Psychology*, 27(2), 191-218.

- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching Mathematics. En Gutierrez, A y Boero, P. (Ed). *Handbook of research on the Psychology of mathematics*, (pp. 205- 235). Rotterdam: Sense Publishers.
- Ramírez, R y Flores, p. (2010). Visualización y talento matemático: una experiencia docente. En M.M Moreno, A, Estrada, J, Carrillo y T.A, Sierra (Eds). *Investigación en Educación Matemática XIV* (págs. p. 499-510). Lleida: SEIEM.
- Richardson, F.C y Suinn, R.M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale. *Journal of Counseling Psychology*,, 19, 551-554.
- Rivera. (2011). *Towards a visually-Oriented School Mathematics Curriculum. Research, theory, practice, and issues*. Dordrecht: Springer.
- Rodríguez-Quintana, E. (2006). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de matemáticas una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Tesis de la Universidad de la Complutense de Madrid. Tomado de la red en diciembre de 2012. <http://eprints.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf>.
- Rodríguez Moguel, E. (2005). *Metodología de investigación*. México: Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rosenshine, B. (1979). Time, content and direct instruction. En Peterson and Walberg Ed. *Research on Teaching*, Berkeley, CA, McCutchan.
- Ryu, H; Chong, & Song, S. (2007). Mathematically gifted students spatial visualization ability of solid figures. *En Proceedings of the 31 st Conference of the International Group for PME* (págs. Vol. 4, 137-144). Seoul: PEM.
- Sachin, J. (2006). *Test anxiety and mathematics anxiety as a function of mediated learning experience and Metacognitive skills*. University of Wyoming, AAT 3233985. Tomado de la red en noviembre de 2012. <http://proquest.umi.com/pqdlink?did=1232418141&Fmt=7&clientId=79356&RQT=309&Name=PQD>.
- Sakiz, G., Pape, S.J & Hoy, A.W. (2012). Does perceived teacher affective support matter for middle School students in Mathematics class room? *Journal of School Psychology*, 50, 235-255.
- Sánchez, H; Reyes, C. (2003). *Psicología del aprendizaje y la educación superior*. Lima, Perú: Ed. Visión Universitaria.
- Santos, L. (1992). Resolución de problemas; el trabajo de Alan Schoenfeld: una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas. *Educación Matemática*, 4(2), pp. 16-24.
- Santos, M. (2008). *La resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica*. En actas del XII Simposio de la SEIEM. Badajoz. SEIEM, 157-187.

Bibliografía.

- Schackow, J. (2005). *Examining the attitudes toward mathematics of preservice elementary school teachers enrolled in an introductory mathematics methods course and the experiences that have influenced the development of these attitudes. Thesis (Ph.D.)-University of South Florida.* 2005.<http://purl.fcla.edu/fcla/etd/SFE0001293>.
- Schoenfeld, A. (1987a). *Cognitive science and mathematics education.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schoenfeld, A. (2007). Problem solving in the United States, 1970-2008: research and theory, practice and politics. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39, 5-6, pp.537-551.
- Secadas, F. (1989). *Test factorial de inteligencia AMPE-F.* Madrid: TEA.
- Simpkins, S.D., Davis-Kean, P.E & Eccles, J.S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), pp. 70-83.
- Sorby, S; Wysocki, A; Baartmants, B. (2003). *Introduction to 3D Spatial Visualization: an active approach.* Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.
- Spearman, C. (1923). *The nature of Intelligence and the principles of cognition.* London: McMillan.
- Spielberger, C. (1979). *Tensión y ansiedad.* México: Harla S.A.
- Sterberg, R. (1998). Metacognición, abilities, and developing expertise: What makes an expert student. *Instructional Science*, 26, pp. 127-140.
- Tamayo y Tamayo, M. (2000). *El proceso de la Investigación Científica.* D.F. México: Limusa-Wiley.
- Tárraga, R. (2008). Relación entre rendimiento en solución de problemas y factores afectivo-motivacionales en alumnos con y sin dificultades del aprendizaje. *Apuntes de Psicología*, Vol. 26 N°.1, PP. 143-148.
- Terman, L. (1921). Intelligence and its measurement. *Journal of Educational Psychology*, 12(3), 127-133.
- Thurstone, L. (1938). *Primary Mental Abilities.* Chicago: University of Chicago Press.
- Tierno, B. (1989). *La enseñanza. Asignatura pendiente.* Barcelona: Ediciones del Drac, S.A.
- Tobias, S. (1998). Anxiety and Mathematics. *Harvard Education Review*, 50, 63-70.
- Tomlison, C. (2001). *El aula diversificada: dar respuestas a las necesidades de todos los alumnos.* Barcelona: editorial octaedro.

Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria. Influencia del contexto social y cultural.

- Torres González, J. (1999). *Educación y diversidad. Bases Didácticas y Organizativas*. Málaga: Aljibe.
- Tzekaki, M y Ikonomou, A. (2009). Investigating spatial representations in early childhood. En M. Tzekaki, M. Kaldrimidou y H. Sakonidis (Eds). *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,5*, pp. 241-248. Thessaloniki, Greece:ME.
- Tzekaki, M., Kaldrimidou, M y Sakonidis, H. (2009). (Eds). *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,*, Vol. 1, Thessaloniki, Greece:PME.
- UNESCO. (2004). *Temario abierto sobre educación inclusiva*. Obtenido de <http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documento/ept.dakar-informe-final-esp.pdf>.
- Van de Walle, J. (2001). *Elementary and middle school mathematics*. New York: Addison Wesley Learning.
- Víctor, M & Ropper, A. (2002). *Principios de neurología*. México: McGraww-Hill.
- Weiner, B. (1974). *Achievement motivation and attribution theory, General learning*. . Press Morristown, N.J.
- Wenglinsky, H. (2001). *Teacher classroom practices and student performance:How schools can make a difference*. (Report Number RR-01-19) Princeton, NJ:Educational Testing Service.
- Wu, W. (2004). Multiple intelligences, educational reform, and a successful career. *Teachers College Record*, (Jan 2004) v. 106 (1) p. 181-192.
- Zettle, R.D., & Raines, S.J. (2000). The relationship of trait and test anxiety with mathematics anxiety. *College Student Journal*, 34, 246-258.

ANEXO I: PRUEBA DE CONOCIMIENTO

Estas pruebas persiguen determinar qué cosas sabe y qué cosas ignora el alumno a partir de un conjunto de conocimientos. Se hizo en atención a los bloques temáticos presentes en el currículo.

5º Primaria

Nombre y apellidos	_____
Colegio	_____ Clase _____
Fecha de nacimiento	_____ Edad _____

1.- La expresión en sistema romano XXIV equivale en sistema decimal a:

- a) 28
- b) 34
- c) 36

2.- La cantidad 1,965 en el sistema decimal se descompone:

- a) $5 + 6 \times 10 + 9 \times 100 + 1 \times 1,000$
- b) $1 + 9 \times 10 + 6 \times 100 + 5 \times 1,000$
- c) $65 + 19 \times 10$

3.- El siguiente número en la serie: 4, 8, 12, 16, 20,

- a) 22
- b) 24
- c) 28

4.- Si sumamos dos ángulos agudos resulta:

- a) Un ángulo recto
- b) Un ángulo obtuso
- c) Depende de la amplitud de los ángulos agudos

5.- Completa con los números adecuados.

+ 1,936	2,134
<input type="text"/>	<input type="text"/>
2,128	1,934

6.- Luis tiene 5 billetes de 100 euros y Juan 4 billetes de 100 euros y 50 monedas de 2 euros:

- a) Luis tiene más dinero que Juan
- b) Juan tiene más dinero que Luis
- c) Luis y Juan tienen el mismo dinero

7.- Completa con el número adecuado.

$$7 \times (4 + \text{input}) = 7 \times 4 + 7 \times 2 \quad (6+3) \times \text{input} \times 4 + 3 \times 4$$

8.- Si a un número le multiplicamos por 10 y al número resultante le dividimos entre 5, resulta:

- a) El mismo número
- b) El doble del número
- c) La mitad del número

9.- Luis tiene 100 euros y da la mitad a su hermano y reparte lo que le queda entre sus 5 amigos. A cada uno le da:

- a) 10 euros
- b) 15 euros
- c) 20 euros

10.- Indica la desigualdad correcta:

- a) $0,03 < 0,3 < 0,29$
- b) $0,03 < 0,29 < 0,3$
- c) $0,03 < 0,3 < 0,2$

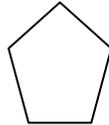
11.- Completa con el número adecuado

2,5	1,8
-2,07	- 1,79
<input type="text"/>	<input type="text"/>

12.- Representamos una unidad dividida en varias partes. Indica la fracción correspondiente a la parte sombreada de cada una.



13.- Traza los segmentos adecuados para que el pentágono resulte dividido en tres triángulos



14.- Luis mide 1 metro y 42 centímetros y Juan 14 decímetros y 2 centímetros:

- a) Luis es más alto que Juan
- b) Juan es más alto que Luis
- c) Luis y Juan tienen la misma altura

15.- Un recipiente tiene una capacidad de 125 mililitros:

- a) En el recipiente no cabe $\frac{1}{12}$ de litro
- b) En el recipiente cabe $\frac{1}{4}$ de litro
- c) El recipiente tiene una capacidad de $\frac{1}{8}$ de litro.

16.- Un niño llega todos los días 5 minutos tarde al colegio. Si el curso tiene 240 días de clase, al final del curso el niño ha perdido:

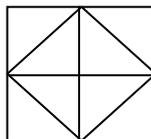
- a) 10 horas.
- b) 20 horas.
- c) 1,300 minutos

17.- Si un ángulo mide 60° . Sus ángulos complementarios y suplementarios miden:

- a) 30° el complementario y 120° el suplementario.
- b) 40° el complementario y 130° el suplementario.
- c) 20° el complementario y 140° el suplementario

18.- En la figura hay:

- a) 8 triángulos.
- b) 6 triángulos.
- c) 4 cuadrados



19.- Luis ha bebido 3 botellas de agua de un cuarto de litro cada una y Juan ha bebido 4 botellas de agua de un tercio de litro cada una:

- a) Luis ha bebido más que Juan.
- b) Juan ha bebido más que Luis.
- c) Luis y Juan han bebido lo mismo.

20.- Completa la serie siguiente:

$$\boxed{4,2} + \boxed{3,1} = \boxed{} \times \boxed{2} = \boxed{}$$

6° Primaria

Nombre y Apellidos _____
 Colegio _____ Clase _____
 Fecha de nacimiento _____ Edad _____

1.- Tres amigos toman tres bocadillos al día cada uno. ¿Cuántos bocadillos se toman en una semana entre los tres?

- a) 36
- b) 63
- c) 21

2.- Si tu propina semanal es 100 euros. Y tienes tres deudas de 10 euros. Cada una ¿Cuánto dinero te queda después de pagar las deudas?

- a) 80
- b) 60
- c) 70

3.- En una pastelería hacen 5,520 pasteles y los distribuyen en bandejas de una docena. ¿Cuántas bandejas necesitaría esa pastelería?

- a) 210
- b) 230
- c) 241

4.- Completa poniendo el número que falta

$$\frac{\boxed{}}{100} = 1,23 \quad \frac{\boxed{}}{1 \ 00} = 0,15 \quad \frac{\boxed{}}{1,000} = 12,35$$

5.- Halla los números que faltan en las siguientes igualdades.

$$\frac{6}{5} = \frac{\boxed{}}{15} \quad \frac{3}{7} = \frac{9}{\boxed{}} \quad \frac{1}{3} = \frac{\boxed{}}{27}$$

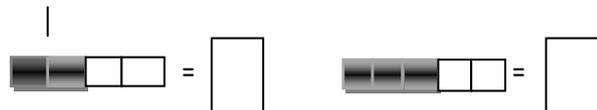
6.- Luis come $\frac{3}{4}$ de un pastel y Miguel come los $\frac{2}{3}$ de otro pastel igual al de Luis.

- a) Luis y Miguel comen igual.
- b) Luis come más pastel que Miguel.
- c) Miguel come más pastel que Luis.

7.- Completa las operaciones.

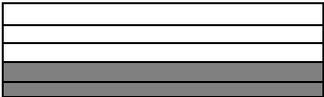
$$\frac{3}{25} + \frac{4}{25} = \boxed{} \quad \frac{3}{7} + \frac{-5}{21} = \boxed{} \quad 5 + \frac{5}{3} = \boxed{}$$

8.- Representamos una unidad dividida en varias partes. Indica la fracción correspondiente a la parte sombreada de cada una.



9.- La cantidad 325 se descompone de la siguiente manera:

- a) $3 \times 100 + 2 \times 5$
- b) $5 + 2 \times 10 + 3 \times 100$
- c) $5 \times 100 + 2 \times 10 + 3$

- 10.- Alfredo pesa 37 kg y 400g, y Oscar pesa 600g menos que Alfredo. Entre los dos pesan:
- 74 kg.
 - 74 kg y 200 g.
 - 75 kg y 300g.
- 11.- Los ingredientes para hacer un pastel para 6 personas son de 300 g de harina, 30 g de Mantequilla y un vaso de leche. ¿Qué cantidad de cada ingrediente es necesaria para Hacer un pastel para 36 persona?
- 1kg y 800 g de harina, 160 g de mantequilla, 6 vasos de leche.
 - 1 kg de harina, 180 g de mantequilla, 3 vasos de leche.
 - 1kg y 800 de harina, 180 g de mantequilla, 6 vasos de leche.
- 12.-El depósito de un coche tiene una capacidad de 50 L. Si el precio del decilitro de gasolina es De 12 euros. ¿Cuánto dinero costará llenar el depósito?
- 5.000 euros.
 - 6.000 euros.
 - 600 euros.
- 13.- María mide 1m y 43 cm, y se sube a una silla que tiene una altura de 70 cm, para coger un juguete que está a 2 m de altura.
- María no llegará a coger el juguete.
 - María sí llegará y le sobran 13 cm.
 - María sí llegará y le sobran 3 cm.
- 14.- Un tren tiene su hora de salida a las 19 h y 16 min, debido a una avería sale con 2 h y 47 min De retraso ¿A qué hora salió el tren?
- A las 21 h y 3 min.
 - A las 22 h y 3 min.
 - A las 22 h y 13 min.
- 15.- En un cajón hay 3 camisas blancas y 2 azules. Sacamos sin mirar una camisa.
- Es más probable que la camisa sacada se blanca.
 - Es más probable que la camisa sacada sea azul.
 - Es igual de probable que la camisa sea blanca o azul.
- 16.- En una bolsa metemos 15 bolas numeradas del 1 al 15. Sacamos una bola de la bolsa.
- Es más probable que la bola sea par.
 - Es más probable que la bola sea impar.
 - Es igual de probable que sea par o impar.
- 17.- El número de diagonales de un polígono de n lados es $\frac{n \times (n - 3)}{2}$ El decágono tiene
- 40 diagonales.
 - 45 diagonales.
 - 35 diagonales.
- 18.- Si un ángulo mide 30°, sus ángulos complementarios y suplementarios miden:
- Complementario 70°, y suplementario 120°.
 - Complementario 60°, y suplementario 150°.
 - Complementario 65°, y suplementario 145°.
- 19.- La suma de los cuatro ángulos de un cuadrilátero es:
- Dos rectos.
 - Dos llanos.
 - Tres rectos.
- 20.- La zona sombreada del rectángulo de la figura de base 8 cm y altura 5 cm, tiene un área de:
- 40
 - 16
 - 24
- 

ANEXO II: CUESTIONARIO ACTITUDINAL PARA ALUMNOS

El cuestionario actitudinal tiene como objeto de conseguir una mayor información de las variables determinantes del gusto o rechazo hacia las matemáticas y de la dimensión afectiva en general, y consta de 31 ítems.

Nombre y apellidos _____			
Colegio _____		Clase _____	
Fecha de nacimiento _____		Edad _____	

Componente	Pregunta	Valores y etiquetas	Respuesta
Atribuciones de causalidad	1.- Las dificultades que tienes con las matemáticas crees que se deben fundamentalmente a: (señala solo las que consideres más importante)	1.- Falta de estudio 2. Mis propias limitaciones. 3. La dificultad propia de las matemáticas.	
	2.- Cuando obtengo buenas calificaciones en Matemáticas creo que se debe a:	1. La suerte. 2. Mi dedicación y estudio 3. Mis propias capacidades en matemáticas	
	3.- Cuando obtengo malas calificaciones en Matemáticas creo que se debe a:	1. la mala suerte 2. Mi poca dedicación y estudio 3. Mis bajas capacidades en matemáticas	
Gusto por las matemáticas	4.- ¿Te gustan las matemáticas?	1. Si 2.No	
	5.- Si en el próximo curso no tuvieras la asignatura de matemáticas	1. Te alegrarías 2. Te disgustaría 3. Te da igual	
	6.- La presencia de las Matemáticas te ha hecho rechazar un determinado tipo de actividad.	1. Si 2.No	
	7.- Ordena según tus preferencias las asignaturas del curso	(Asignaturas)	
	8.- Mi antipatía a las Matemáticas la tengo desde	(El curso ...)	
Autoconcepto matemático	9.- ¿Cómo se te da calcular mentalmente?	1. Bien 2. Regular 3. Mal	
	10. Considero las Matemáticas	1. Para inteligentes 2. Para gente normal	
	11. Me considero para la asignatura de Matemáticas	1. Bueno 2.Normal 3. Regular 4. Malo	
	12- Las matemáticas se me dan	1. Bien 2. Regular 3.Mal 4. Muy mal	
	13.- ¿Te cuesta entender las matemáticas?	1. Si 2.No	
	14.- Normalmente he tenido dificultades con las asignaturas de matemáticas:	1. Si 2.No	

CUESTIONARIO ACTITUDINAL (CONTINUACIÓN)

Actitudes y creencias matemáticas	15.- Considero las matemáticas	1. Divertidas 2. Aburridas	Respuesta
	16.- Considero las matemáticas	1. Fácil de aprender 2. Difícil	
	17.- Considero las matemáticas	1. Útil para mi futuro escolar 2. Poco útil para mi futuro escolar	
	18.- Considero las matemáticas	1. Para chicos. 2. Para chicas	
	19.- Ordena según la dificultad las asignaturas del curso	(Asignaturas)	
Actitudes y creencias sobre el profesor	20.- He tenido buenos maestros o profesores de Matemáticas	1. Siempre 2. Casi siempre 3. Casi nunca 4. Nunca	
	21.- ¿Crees que tus maestros o profesores han tenido que ver con tu opinión o gusto hacia las matemáticas?	1. Si 2. No	
	22.- Los maestros o profesores de Matemáticas son diferentes a los otros profesores:	1. Si 2. No	
	23.- Mis malos resultados en Matemáticas, si los tengo, se deben fundamentalmente a la mala explicación de mis profesores:	1. Si 2. No	
	24.- Mi antipatía hacia las matemáticas se debe en, cierta medida a los profesores de Matemáticas:	1. Si 2. No	
	25.- Los profesores de matemáticas se ocupan preferentemente de los alumnos mas aventajados:	1. Si 2. No	
	26.- Los métodos de los profesores de matemáticas suelen ser más aburridos que los de otras asignaturas:	1. Si 2. No	
	27.- Los profesores de matemáticas se ocupan más de la teoría y poco de hacer práctica:	1. Si 2. No	
	28.- Los profesores de matemáticas suelen ser muy teóricos y no relacionan lo que explican con situaciones cotidianas:	1. Si 2. No	
	29.- Cuando en alguna ocasión he tenido un buen profesor de matemáticas he visto las matemáticas con otro sentido, con otra motivación:	1. Si 2. No	
Actitudes y creencias sobre la familia	30.- Cuando tengo alguna dificultad con las matemáticas suelo pedir ayuda a mis padres o hermanos:	1. Si 2. No	
	31.- En mi familia las matemáticas es una materia que consideran:	1.- Muy importante 2. Poco importante	

ANEXO III: TEST DE APTITUDES PRIMARIAS AMPE-F

Cálculo Numérico

En esta prueba, el sujeto debe determinar si la suma está bien o mal. Se puede alcanzar una nota máxima de 40 puntos.

1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
5	6	4	15	18	1. ^a	B	M	1
4	9	7	17	16	2. ^a	B	M	2
2	7	9	12	14	3. ^a	B	M	3
1	8	3	10	19	4. ^a	B	M	4
					5. ^a	B	M	5
<u>12</u>	<u>32</u>	<u>24</u>	<u>54</u>	<u>67</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
99	32	53	68	38	1. ^a	B	M	6
61	78	52	15	56	2. ^a	B	M	7
34	59	73	29	39	3. ^a	B	M	8
31	66	73	13	33	4. ^a	B	M	9
					5. ^a	B	M	10
<u>224</u>	<u>235</u>	<u>251</u>	<u>125</u>	<u>266</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
66	55	82	98	22	1. ^a	B	M	11
48	17	69	54	89	2. ^a	B	M	12
45	29	49	44	37	3. ^a	B	M	13
88	86	69	71	84	4. ^a	B	M	14
					5. ^a	B	M	15
<u>267</u>	<u>188</u>	<u>269</u>	<u>167</u>	<u>232</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
92	57	48	17	51	1. ^a	B	M	16
44	23	36	75	82	2. ^a	B	M	17
49	54	44	77	46	3. ^a	B	M	18
75	26	99	25	68	4. ^a	B	M	19
					5. ^a	B	M	20
<u>243</u>	<u>160</u>	<u>247</u>	<u>194</u>	<u>357</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
32	82	32	48	45	1. ^a	B	M	21
43	89	13	39	99	2. ^a	B	M	22
34	73	29	56	33	3. ^a	B	M	23
31	59	52	68	17	4. ^a	B	M	24
					5. ^a	B	M	25
<u>150</u>	<u>303</u>	<u>126</u>	<u>211</u>	<u>194</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
66	73	35	37	55	1. ^a	B	M	26
78	76	44	84	61	2. ^a	B	M	27
56	49	22	64	35	3. ^a	B	M	28
95	79	89	97	34	4. ^a	B	M	29
					5. ^a	B	M	30
<u>295</u>	<u>287</u>	<u>190</u>	<u>182</u>	<u>185</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
86	79	62	68	36	1. ^a	B	M	31
13	31	86	26	26	2. ^a	B	M	32
92	99	92	99	77	3. ^a	B	M	33
26	44	13	86	97	4. ^a	B	M	34
					5. ^a	B	M	35
<u>216</u>	<u>153</u>	<u>233</u>	<u>279</u>	<u>236</u>				
1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a				
43	48	99	32	57	1. ^a	B	M	36
26	32	84	39	92	2. ^a	B	M	37
77	82	68	81	32	3. ^a	B	M	38
44	75	51	39	46	4. ^a	B	M	39
					5. ^a	B	M	40
<u>191</u>	<u>237</u>	<u>302</u>	<u>191</u>	<u>247</u>				

Visión Espacial

La prueba consta de 30 elementos, cada una de ellas presenta un modelo geométrico plano con seis figuras similares. El sujeto debe determinar cuáles de estas últimas, que están presentadas en diferentes posiciones, coinciden con el modelo. Se puede conseguir una nota máxima de 86 puntos (restando ciertos menos errores).

	A	B	C	D	E	F	A B C D E F 1
							A B C D E F 2
							A B C D E F 3
							A B C D E F 4
							A B C D E F 5
							A B C D E F 6
							A B C D E F 7
							A B C D E F 8
							A B C D E F 9
							A B C D E F 10
	A	B	C	D	E	F	A B C D E F 11
							A B C D E F 12
							A B C D E F 13
							A B C D E F 14
							A B C D E F 15
							A B C D E F 16
							A B C D E F 17
							A B C D E F 18
							A B C D E F 19
							A B C D E F 20
	A	B	C	D	E	F	A B C D E F 21
							A B C D E F 22
							A B C D E F 23
							A B C D E F 24
							A B C D E F 25
							A B C D E F 26
							A B C D E F 27
							A B C D E F 28
							A B C D E F 29
							A B C D E F 30

Ea

--	--

 Ee

--

E (a-e)

Razonamiento Deductivo

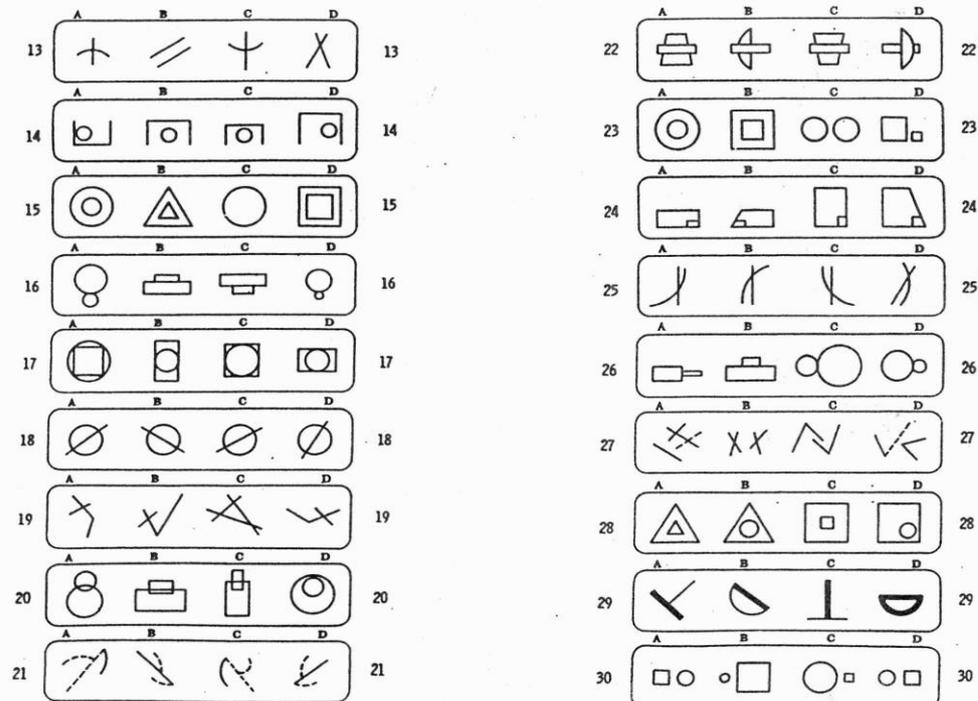
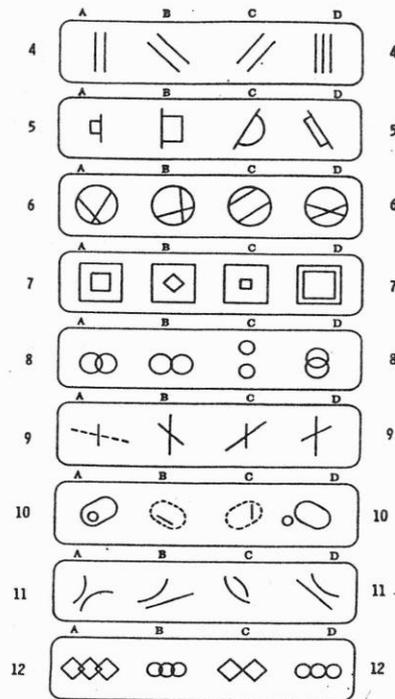
Esta prueba está compuesta por 40 series de letras con una cierta secuenciación. El sujeto debe determinar la letra siguiente una vez averiguada la secuencia lógica que las vincula.

p e p e p e p e p e p	d e f o p q	1
a b c a b c a b c a b c	d a c x n b	2
a a b b c c d d e e f	a b c f g h	3
n l p n l p n l p n l	l m p n o q	4
a c a c a c a c	a b c d e f	5
j a i j b i j c i j d	k j i c a b	6
a b x c d x e f x g h x	i j k x b c	7
a x b x c x d x e	e d f x y z	8
a b c h i j a b c h i j a b c	a d h i j k	9
l i j m i j n i j ñ i j	j i k o p q	10
a a a b c c c d e e e f g g	f g h e b c	11
a b a a c a a d a a e	n c p b a t	12
a b x y c d x y e f	x y z e f g	13
a h b i c j a h b i c j a h b i	a b c h i j	14
n ñ w n ñ x n ñ y n ñ	o ñ p x y z	15
a b a b c d c d e f e f	g h i d e f	16
a b c ñ o p d e f ñ o p g h i ñ o p	i j k o p q	17
m n ñ a m n ñ b m n ñ	o b c m n ñ	18
a x a a b x b b c x c c d x d d e	d e f x b c	19
v v v v v w w w w x x x y	x y z u v w	20
a b b c d e e f g h i i j k l m n	j k l m n ñ	21
a a b c d d e f g g h i j	n m l k i j	22
o ñ n m l k j	j k l p h i	23
a a n c c n e e n g g n i i n	k l m n ñ o	24
a b c c d e f f g h i	f g h i j k	25
p q p q r q r s r s t s t u	r s t u v x	26
r z r s z r s t z r s t ú z	v s t w r z	27
a c d a c d e a c d e f a c d e f g	g h i a e c	28
c d o p e f q r c d o p e f q r c d	s t e f o p	29
a b c ñ o d e f ñ o g h i ñ o	ñ o p i j k	30
a d g j m o r	s t u v p q	31
a z a b z y a b c z y x a b c d	b x d y w z	32
b b d d f f h h j j	j k l m h i	33
c b a f e d i h g l k	h i j k l m	34
b a b c b c d e d e d e f e f g h	d e f g h i	35
a z b y c x d w e v f	t u v e f g	36
a c b d e g f h i j l k m n ñ o	p q r n ñ o	37
z y x z w v u w t s r t q p o	n ñ o p q r	38
a b c a b c d e c d e f g e f g h i	g h i j k l	39
a c f g i l m ñ q r t	u v w x y z	40

R

Razonamiento Inductivo

Esta prueba está formada por figuras similares en las que únicamente existe una que difiere y debe ser discriminada. Se puede conseguir una nota máxima de 27 puntos.



ANEXO IV: CUESTIONARIO ACITUDINAL PARA PROFESORES

El cuestionario consta de 12 preguntas, diseñado teniendo en cuenta las respuestas de los alumnos al test actitudinal.

1. En general, en el paso de 5° a 6° de EP se observa que la afectividad de los alumnos hacia la matemática empeora. ¿A qué crees que es debido?
2. En el paso de 5° a 6° se observa que los alumnos tienen más dificultades con las matemáticas debido a la falta de estudio. ¿Qué puede influir en ese comportamiento?
3. El 15,2% de los alumnos de 5° declaran que no les gustan las matemáticas y el 12,1 se alegrarían si no tuvieran matemáticas en el próximo curso, pero los alumnos de 6° llegan al 25,4% y al 14,7%, respectivamente. ¿Por qué?
4. Tanto en 5° como en 6°, aparte de Educación Física, Matemáticas es la asignatura preferida por los alumnos y la consideran más fácil que Lengua y Conocimiento del Medio, pero parece que los resultados son peores. ¿No es al menos paradójico?
5. El 17% de los alumnos de 5° y el 27% de 6° creen que son difíciles, el 25% y 30%, respectivamente, que han tenido dificultades para aprender, y el 12,7% y 16,4% que son para alumnos inteligentes. ¿Cuál es tu opinión?
6. Un 28,7% de los alumnos de 5° y un 40,7% de 6° afirma que no siempre ha tenido buenos profesores de matemáticas. ¿A qué crees que se debe esta apreciación?
7. Un 54,7% de alumnos de 5° y un 42,4% de 6° declaran que sus profesores han influido en su opinión hacia las Matemáticas. A tenor de los porcentajes anteriores, Un 11,5% echa la culpa al profesor. ¿Se puede entender una influencia negativa del profesor?
8. Me consta que los profesores de matemáticas son los mismos que los de otras asignaturas y, sin embargo, el 44,1 % de los alumnos de 5° y el 32,1% de 6° afirman que se son diferentes a los otros. ¿Por qué?
9. El 19% de 5° y el 26,2% de 6° dicen que los profesores de Matemáticas son aburridos. ¿Cuál es tu opinión?
10. El 17% de 5° y el 14,4% de 6° afirma que los profesores de matemáticas suelen ser teóricos y no relacionan la teoría con la práctica. ¿Qué te parece estas afirmaciones?
11. Aproximadamente, el 76% de los alumnos de 5° y 6° achacan la motivación a tener un buen profesor. ¿Crees que es importante?
12. Los alumnos no indican cómo son motivados. ¿Qué estrategias de motivación usas en clase?

ANEXO V: RESPUESTA DE PROFESORES DE ESPAÑA AL CUESTIONARIO ACTITUDINAL

Protocolo para profesores de 5º y 6º de Educación Primaria

Se van a utilizar las siguientes categorías de identificación de colegios. En primer lugar se identifica el colegio con una inicial.

A: Colegio Apostolado

F: Colegio Federico García Lorca

1. En general, en el paso de 5º a 6º de EP se observa que la afectividad de los alumnos hacia la matemática empeora. ¿A qué crees que es debido?

A1. No lo valoro así. Imparto matemáticas en 5º y 6º EP, y el proceso realizado en 5º favorece el aprendizaje en 6º, y en los alumnos mejora la comprensión de los conceptos matemáticos y la realización de las actividades.

A2. Personalmente no estoy de acuerdo con esta apreciación, pienso que ocurre al contrario, la mayoría se acerca más a la asignatura.

A3. En gran parte a la dificultad de los contenidos. Hay ciertos conceptos que se tratan por primera vez y exige una capacidad de abstracción y a la vez mental, que todavía nuestros alumnos no han alcanzado, y eso les frustra. Pierden interés por el área.

F1. El desarrollo físico e intelectual de los alumnos tiende a los intereses ajenos a los de las asignaturas de primaria. La falta de esfuerzo y la utilidad inmediata de lo aprendido en clase puede ser la causa de la falta de interés.

2. En el paso de 5º a 6º se observa que los alumnos tienen más dificultades con las matemáticas debido a la falta de estudio. ¿Qué puede influir en ese comportamiento?

A1. No lo considero así. Los conocimientos se van ampliando influirán sus conocimientos previos, el dominio de la asignatura y sus hábitos de trabajo.

A2. El dicho popular “las matemáticas no hay que estudiarlas, hay que entenderlas”.

A3. Exceso de confianza, hasta este momento no han necesitado estudiar el área, ya que se ha tratado tantas veces el contenido en el aula que lo ha adquirido sin estudiar, y por qué asocian las matemáticas con un área que no necesita estudio, y los procesos consigan estudiar.

F1=En matemáticas hay que realizar un esfuerzo de atención para mejorar la comprensión y, además, de la rutina del trabajo no se consolidan los contenidos.

3. El 15,2% de los alumnos de 5º declaran que no les gustan las matemáticas y el 12,1 se alegrarían si no tuvieran matemáticas en el próximo curso, pero los alumnos de 6º llegan al 25,4% y al 14,7%, respectivamente. ¿Por qué?

A1. Mi experiencia no es así, en más de 33 años impartiendo matemáticas y otras asignaturas.

A2. Llevo dedicándome a dar clase de matemáticas 33 años y no me he encontrado nunca con esos porcentajes tan altos de desagrado

A3. Existe un salto cuantitativo en el área, como respondo en la primera pregunta, en lo que conocen y se sienten cómodos les gusta el área. En 6º la dificultad aumenta considerablemente y les exige esfuerzo y dedicación, y eso les desagrada.

F1.Por qué no emplean el tiempo suficiente para desarrollar las actividades, no se esfuerzan y no buscan información complementaria.

4. Tanto en 5º como en 6º, aparte de Educación Física, Matemáticas es la asignatura preferida por los alumnos y la consideran más fácil que Lengua y Conocimiento del Medio, pero parece que los resultados son peores. ¿No es al menos paradójico?

A1. Cuando los alumnos empiezan 5º EP en matemáticas les animo a que comprendan los conceptos y conocimientos y que memoricen después de forma comprensiva. El razonamiento y la ejecución correcta de las actividades requieren dominio de los conocimientos, atención, concentración y aplicación de estrategias.

A2. No, las matemáticas es una asignatura que requiere no solo estudio, sino que también hay que establecer muchas relaciones, hay que prestar mucha atención, estar muy concentrada y cualquier despiste da lugar a errores en las respuestas.

A3. Desde luego, es un área que les gusta porque aprenden procesos que les motivan a seguir aprendiendo, pero la falta de estudio y exceso de confianza hace que los resultados peores.

F1. Sí, pero el razonamiento es un esfuerzo que algunos alumnos son bastante necios a realizar.

5. El 17% de los alumnos de 5º y el 27% de 6º creen que son difíciles, el 25% y 30%, respectivamente, que han tenido dificultades para aprender, y el 12,7% y 16,4% que son para alumnos inteligentes. ¿Cuál es tu opinión?

A1. Las matemáticas son útiles para la vida diaria y son necesarias para el desarrollo del pensamiento de los alumnos. Todos los alumnos deberían desarrollar la competencia matemática, porque es necesaria para su formación integral.

A2. A estos niveles esta asignatura es muy accesible pero es cierto que los alumnos más inteligentes lo tienen más fácil.

A3. Que hay falta de trabajo, esfuerzo y concentración. No dedican casi nada de tiempo al área en casa, no intentan entender aquello que no les ha quedado claro y la capacidad de atención y concentración durante las explicaciones es baja.

F1. En la opinión de explicar todos los contenidos, a veces, obviamos explicar la historia de las matemáticas y toda la colección de anécdotas y chascarrillos que hacen de las matemáticas una asignatura estupenda.

6. Un 28,7% de los alumnos de 5° y un 40,7% de 6° afirma que no siempre ha tenido buenos profesores de matemáticas. ¿A qué crees que se debe esta apreciación?

A1. Dependerá de la experiencia vivida por el alumno. El profesor además de estar bien formado y dominar la materia que imparte tiene que transmitir, comunicar y lograr que los alumnos aprendan a través de procesos de aprendizaje y desarrollar hábitos de trabajo y estudio con los alumnos en relación con la evolución del pensamiento lógico.

A2. Pero esto pasa en todos los ámbitos y en todas las asignaturas ya que hay profesores que no saben transmitir el gusto por las asignaturas que imparten.

A3. Profesores que no dedican tiempo a las dudas, que sólo explican lo que hay en el libro, que no les importa si lo han entendido o no y pasan a otros contenidos. Esto visto de una forma subjetiva del alumno, que piensa que no le hacen caso, ni les importa a los profesores.

F1. Falta de tiempo en el calendario semanal. A la falta de tiempo para introducción y desarrollo de contenidos.

7. Un 54,7% de alumnos de 5° y un 42,4% de 6° declaran que sus profesores han influido en su opinión hacia las Matemáticas. A tenor de los porcentajes anteriores, Un 11,5% echa la culpa al profesor. ¿Se puede entender una influencia negativa del profesor?

A1. Influye la percepción de los alumnos y dependerá de la experiencia vivida. El profesor además de estar bien formado, dominar la materia que imparte tiene que transmitir y lograr que los alumnos aprendan a través de procesos de aprendizaje y desarrollar hábitos de trabajo y estudio con los

alumnos en relación con la evolución del pensamiento lógico de los alumnos.

A2. En algunos casos sí.

A3. Puede que la forma en que el alumno ve al profesor influye en cómo se comporta con el área. Es mutuo, si la actitud del alumno es buena el profesor se motiva y busca otras formas para explicar, y al contrario, también el profesor hace algo diferente y el grupo no responde como esperaba. Debe ser recíproco.

F1. Si, fundamentada sobre todo en el tiempo de desarrollo de los contenidos. Los maestros dicen hacer una selección para poder ajustarse al horario semanal.

8. Me consta que los profesores de matemáticas son los mismos que los de otras asignaturas y, sin embargo, el 44,1 % de los alumnos de 5º y el 32,1% de 6º afirman que se son diferentes a los otros. ¿Por qué?

A1. No estoy de acuerdo con la formulación de la pregunta. Yo imparto también otras asignaturas, en la mayoría de los casos es así en Educación Primaria, pero hay algunos profesores que no. A la hora de tratar las respuestas de los alumnos debería previamente haber aclarado esta situación.

A2. Porque cada área necesita una forma de trabajo diferente, y quizá las matemáticas no las utilizamos de forma lógica y divertida, o en grupo. Por qué no se plantean así, supongo es la falta de tiempo y la necesidad de trabajar todos los contenidos.

F1. En general el tutor de primaria interrelaciones.

9. El 19% de 5º y el 26,2% de 6º dicen que los profesores de Matemáticas son aburridos. ¿Cuál es tu opinión?

A1. No comparto esta opinión. Aprender requiere esfuerzo y trabajo personal, implicación, desarrollar la capacidad de concentración y atención, practicar, conozco a mis alumnos y trato que mis explicaciones y los procesos de aprendizaje que desarrollo con ellos les facilite el dominio de las matemáticas, utilizo recursos variados y en la medida que los alumnos aprenden se sienten interesados y motivados.

A2. Que depende de las personas, pero sobre todo que al colegio hay que ir a aprender y no a divertirse.

A3. En cierto modo tienen razón, pero repito a que la falta de tiempo y los contenidos que deberían trabajar limitan la inclusión de ciertas actividades que a los alumnos les motivan, y en las cuales podrían aprender constructivamente.

F1. Me parece totalmente inexacto, solo me falta traer el traje de sevillana. Son muy analíticos muchos de ellos.

10. El 17% de 5° y el 14,4% de 6° afirma que los profesores de matemáticas suelen ser teóricos y no relacionan la teoría con la práctica. ¿Qué te parece estas afirmaciones?

A1. No comparto la opinión. Pienso que puede influir la interpretación de las preguntas que hayan hecho los alumnos y sus experiencias. Para mí la teoría y la práctica se interrelacionan.

A2. Que eso afortunadamente ha cambiado .Hoy se hace ver al alumno donde y como se aplica esa teoría para que vean la utilidad de las matemáticas.

A3. Hay ciertos contenidos que no se pueden relacionar con aspectos del día a día de los alumnos, pero son la minoría. Prácticamente todos tienen un uso en la práctica y generalmente siempre se les explica. No es del todo cierto.

F1. Significa que el 87% de 5° y el 86% de 6° son matemáticos, sería importante mejorar pero, no esta tan mal.

11. Aproximadamente, el 76% de los alumnos de 5° y 6° achacan la motivación a tener un buen profesor. ¿Crees que es importante?

A1. La metodología, las aptitudes y las actitudes del profesor influyen en la forma de transmitir los conocimientos y en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Interacciona con las características personales de los alumnos. La motivación es fundamental para aprender.

A2. Estoy totalmente de acuerdo, pero no solo los profesores de matemáticas sino los de todas las asignaturas.

A3. Si un profesor que explica con claridad, que nos escucha, resuelve dudas y plantea retos nos motiva hacia la asignatura.

F1. Por supuesto, al igual que el resto de las asignaturas y no más que otras.

12. Los alumnos no indican cómo son motivados. ¿Qué estrategias de motivación usas en clase?

A1.

- Relaciono lo aprendido con la utilidad en la vida diaria y su aplicación en otras áreas o asignaturas y a lo largo de la historia, con ejemplos concretos y cercanos a su realidad.
- Realizo guiones de ideas y esquemas conceptuales de los contenidos de las unidades didácticas para favorecer la comprensión y progresión de

los conocimientos, y ayudar a los alumnos a estructurar su pensamiento relacionando los conceptos.

- Secuencio los conocimientos de forma progresiva en relación a la evolución del pensamiento de los alumnos y para favorecer su capacidad de análisis y síntesis.
- Los alumnos ejercitan los conceptos con ejercicios variados de cálculo y de resolución de problemas, repaso acumulativo que ayuda a afianzar lo aprendido.
- Valoración positiva de los logros alcanzados por los alumnos.
- Transmitir confianza a los alumnos para preguntar y responder a sus dudas e interrogantes.
- Uso de la pizarra digital: explicaciones, visionado de videos, actividades interactivas, recursos web, realizan actividades motivadoras para ejercitar lo aprendido.
- Valoración de la creatividad de los alumnos en la resolución de los problemas matemáticos y en la ejecución de actividades matemáticas.
- Atender individualmente o en grupo pequeño a los alumnos que presentan dificultades de comprensión de conceptos, cálculo y razonamiento a lo largo del curso.

A2. Nada especial que no utilice en otras áreas: Motivación en forma de calificación positiva, elogios verbales en el aula y escritos en las pruebas. Acuerdos con los alumnos, si traen la tarea y tienen buena actitud, aumento de la calificación. Diplomas al mejor matemático, al trabajador, al cuaderno mejor presentado.

F1=Poner ejemplos comparando los contenidos con la vida real. Contar chascarrillos, anécdotas .Que para mejorar la comprensión y memorización.

ANEXO VI: RESPUESTA DE PROFESORES DE MÉXICO AL CUESTIONARIO ACTITUDINAL

Protocolo para profesores de 5° y 6° de EP

Se van a utilizar las siguientes categorías de identificación de colegios. En primer lugar, se identifica el colegio con una o dos iniciales y después el curso:

FB: Florinda Batista.

I: Iberoamericano.

EM: Escuela Modelo.

IP: Instituto Patria.

RM: Rafael Moguel.

R: Revolución.

1. En general, en el paso de 5° a 6° de EP se observa que la afectividad de los alumnos hacia la matemática empeora. ¿A qué crees que es debido?

FB5°. A que los maestros no dominan muchos temas de la materia y muchos igual dedican muy poco tiempo por el miedo de no poder contestar las dudas de los alumnos.

FB5°. No todos los niños, creo que depende de las estrategias de enseñanza.

FB6°. Es una materia que comúnmente resulta complicada para los alumnos y tienen un rechazo previo, se resisten a cambiar de actitud cerrándose a que es muy complicada.

FB6°. Ahora hay más distractores, los niños están más interesados en las tecnologías y juegos de tabletas, celulares, etc. Que en el estudio y tareas.

FB6°. A la complejidad de los ejercicios del libro de texto y a la prohibición de la mecanización de conocimientos.

I5°. Pienso que los alumnos conforme van pasando de grado van creciendo con la idea de que las matemáticas son difíciles y conforme pasen los años serán temas más complicados. Muchos de los temas son secuenciales, por tanto si no han comprendido en los primeros años conceptos básicos, difícilmente podrán realizar un problema, esto da como resultado que los alumnos le pierdan el gusto a la materia.

I6°. Cambios hormonales que dispara un sinnúmero de inquietudes que dispersan sus pensamientos, demasiada exigencia en 5° grado debido a la carga del programa, falta de motivación al no trabajar las matemáticas de manera práctica para su vida diaria.

EM5°. A la falta de razonamiento y las distracciones, cambian sus intereses y no se preocupan por aprender.

EM5°R. A la complejidad que presenta el programa, ya que quinto grado es la clave y tiene conceptos nuevos.

EM6°. Desafortunadamente los alumnos le tienen temor a las matemáticas porque escuchan continuamente que son difíciles y complicadas y eso limita su trabajo.

EM6°. Considero que es debido al poco interés que se le da a las matemáticas desde casa, tal es así que en ocasiones los estudiantes preguntan que para que les servirán las matemáticas, es decir, consideran que las matemáticas no les servirán.

IP5°. A que los alumnos no tienen las bases firmes de las matemáticas, hay alumnos que no pueden hacer de manera correcta las operaciones básicas, no se saben las tablas de multiplicar, no pueden realizar un cálculo matemático de manera fluida; al tener que enlazar el conocimiento previo con el nuevo, como el conocimiento nuevo no tiene buenas bases, el conocimiento nuevo tampoco lo logra, por tanto se vuelven peores en matemáticas porque no pueden asegurar el conocimiento nuevo.

IP5°. Debido a que frecuentemente desde los niveles inferiores (1,2, 3 grado) no aprenden adecuadamente las tablas de multiplicar, además, las operaciones básicas como son multiplicación, división y fracciones aún no se encuentran comprendidas en su totalidad.

IP6°. Considero que los niños no vienen con las bases para abordar los temas en sexto año, pero esto no significa que en quinto solo no se hayan dado sino desde años anteriores no se dan como de debe. Existen huecos en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y se dejan pasar. Al llegar a sexto, donde aplica todo un cumulo de conocimientos adquiridos pues simplemente no lo logra por no tener las bases necesarias.

IP6°. Que no tienen una buena comprensión lectora y eso les dificulta el entendimiento de problemas al momento de resolverlo, además los niños no están acostumbrados a leer instrucciones y al pensamiento crítico es decir, depende siempre de la ayuda del profesor.

RM5°. A que tienen una idea errónea que ya tienen consolidado los aprendizajes básicos de razonamiento matemático cuando en realidad se les ha enseñado el proceso pero no se les ha instruido a analizar, razonar dependiendo de la situación que se les presente.

RM5°. En lo particular que no empeora, simplemente se nota, que el alumno que no logró desarrollar sus habilidades en esta asignatura le será complicada adaptarse al nivel de la complejidad de sexto grado. Por otra parte tomando en cuenta la afirmación, se empeora porque el alumno pasa

por circunstancias externas (casa, familia, contexto) que lo alejan de una búsqueda de satisfacción personal en la escuela.

RM6°. Realmente no considero que sea precisamente en este lapso de tiempo, más bien, es algo que empieza a deteriorarse con el paso de los grados de estudio. Considero que esto se debe a que algunos maestros dejan de utilizar material objetivo como se realiza en los 2 primeros grados de primaria, esto hace que sean más complejas, poco entendibles y por añadidura aburridas.

RM6°. No precisamente empeora, pero sí hay alumnos que se aflojan, debido quizás a la etapa de la pubertad por la que pasan, la falta de compromiso de los padres de familia que no supervisan sus tareas y avances en la escuela, pero es donde los maestros tenemos que diseñar las estrategias necesarias para enfrentar estos desafíos y sacar adelante a nuestros alumnos en esta y las otras materias.

R6°. Considero que es por los cambios físicos y emocionales que atraviesan.

2. En el paso de 5° a 6° se observa que los alumnos tienen más dificultades con las matemáticas debido a la falta de estudio. ¿Qué puede influir en ese comportamiento?

FB5°. El esfuerzo del maestro por no prepararse en esa materia y poder inculcárselo a los alumnos.

FB5°. Definitivamente, de igual manera la insistencia y la falta de atención, contribuye a que los niños algunas veces no sepan resolver problemas.

FB6°. El lenguaje matemático tiene sus particularidades, va más allá de una simple comprensión lectora, tiene términos propios que pueden hacer compleja los ejercicios de los libros a veces son un poco confusos y ocasiona desinterés para el alumnado.

FB6°. Poco apoyo de los padres de familia, pues la gran mayoría no muestra preocupación por el cumplimiento de las tareas, y la asistencia de sus hijos o si el niño presenta algún problema especial tampoco hay interés.

FB6°. El desarrollo físico y mental, esos cambios repercuten en su conducta.

I5°. Las dificultades dependen si tuvieron un buen 5°, ya que la mayoría de los temas de 6° los manejan en el plan de 5° grado. Al crecer e ir pasando de grado, los papás van soltando y haciendo más independientes a sus hijos en cuestión de tareas y estudios. También influye el hecho de que los temas se vuelven más complejos y los papás no pueden apoyarlos para resolver tareas y estudiar para exámenes ya que trabajan o los temas no los dominan al 100%.

I6°. Aumenta la diversidad de sus intereses, tienen gran cantidad de distractores en las nuevas tecnologías, priorizan la comunicación entre sus iguales dedicándole gran parte de su tiempo libre, quitando tiempo al

estudio o melificándolo, falta motivación para darle al estudio la importancia que tiene para el desarrollo integral de sus personas.

EM5°. El cambio de etapa en la que se encuentra esa edad.

EM5°. Las actividades que tienen por las tardes y en algunos casos rezagos en conocimiento que tengan que aplicar como las tablas de multiplicar y las operaciones básicas.

EM6°. En esta etapa se puede observar que los alumnos tienen nuevos intereses que hacen a un lado la cuestión académica, no sólo en el área de matemáticas. Tampoco se cuenta en la actualidad con el apoyo en casa.

EM6°. En la actualidad los padres de familia ya no le ponemos mucha atención a los avances educativos de nuestro hijos (debido a que papá y mamá trabajan), pero también los padres tenemos una mala idea de pensar que como nuestro hijos ya están en 5° creemos que ya pueden hacer sus actividades académicas solos y creo que eso influye mucho en los estudiantes en la matemáticas.

IP5°. Una de las razones principales, es que los alumnos consideran que son difíciles, y que aunque les dediquen tiempo no sacan buenas calificaciones o que no tienen notas tan altas como con otras asignaturas en las que le dedican menos tiempo, por lo que se desmotivan y no les gusta dedicarles tiempo ya que consideran que su esfuerzo no se ve reflejado en las calificaciones.

IP5°. La falta de práctica a la hora de explicar el docente los temas, se genera el bajo rendimiento escolar, reprobación de materias y un rezago posterior en los grados superiores (secundaria, preparatoria, etc.).

IP6°. Considero que los alumnos cada día se quieren esforzar menos, sobre todo para razonar, ponerse a pensar. Quieren todo fácil y rápido igual como obtienen información y respuestas en los medios electrónicos. Estudiar se les dificulta por falta de hábitos de estudio. En la escuela casi no prestan atención, solo quieren jugar y sabemos, que para estudiar matemáticas se requiere buenos hábitos de estudio.

IP6°. Una de las causas puede ser el efecto que los padres en la casa ya no los acompañan creen que en quinto y sexto de primaria los niños ya son autónomos y pueden hacer correctamente sus tareas y los dejan sin supervisión alguna, esto hace que el niño pierda hábitos de estudio importantes para su formación continua.

RM5°. La falta de interés en las clases, el poco apoyo de los padres y el paso a la adolescencia que los vuelve más rebelde.

RM5°. Influyen diversos aspectos socioeconómicos, sociales y de autoestima. El alumno de corta edad se le deja libre por el hecho de que los padres de familia trabajan en horarios completos, estos hace que queden en

resguardo de familiares, por tanto no existe el interés de estos por vigilar la mejora de los alumnos. La autoestima influye ya que se predisponen al fracaso por el simple hecho de pensar que “no pueden” con las matemáticas.

RM6°. Mayormente debido a la falta de interés y responsabilidad ante las tareas escolares, pero no se presenta en todos pues hay alumnos muy buenos que se mantienen en un buen nivel de esta asignatura.

RM6°. El paso a la pubertad considero que es un factor importante que podría influir en este aspecto. También podríamos comentar que los padres de familia al llegar a esta etapa, vigilan menos las tareas de sus hijos y los periodos dedicados al estudio, por considerar que ya no son tan pequeños. Sin embargo si a esto le anexamos la respuesta a la pregunta número 1, pues se considera una problemática preocupante.

R6°. Definitivamente lo que más les afecta son los distractores como la televisión, el internet, la computadora, juegos de videos, etc.

3. El 15,2% de los alumnos de 5° declaran que no les gustan las matemáticas y el 12,1 se alegrarían si no tuvieran matemáticas en el próximo curso, pero los alumnos de 6° llegan al 25,4% y al 14,7%, respectivamente. ¿Por qué?

FB5°. Porque el nivel de razonamiento matemático es más elevado en este grado.

FB5°. Tal vez, porque en sexto grado continúan viendo los mismos temas que en quinto y ha llegado a ser una molestia, pues no hay estrategias diferenciales.

FB6°. Posiblemente las estrategias utilizadas por diferentes maestros resulten como principal causa de este cambio de percepción.

FB6°. Porque no les gusta razonar y resolver problemas.

FB6°. Por lo mismo, los cambios de conducta los hace menos responsable y pierden el interés por cosas que les causan dificultades.

I5°. No les gusta porque las ven difíciles y no logran entenderlas (sobre todo al tratarse de problemas). Esto debido a factores como: oyen lo que dicen los grandes; no tuvieron buenas bases desde pequeños; la maestra actual no ha logrado que los alumnos comprendan los temas y se sigue confundiendo etc.

I6°. Falta acompañamiento individual de sus maestros y tutores para romper el paradigma de que las matemáticas son complejas e incomprensibles. No les encuentran la utilidad a las matemáticas. Falta ejercitación en los cursos anteriores para no olvidar la aplicación de conceptos básicos para los temas que se ven en 6° grado.

EM5°. Porque dejan temas que no consolidan y se les va acumulando para el siguiente curso escolar.

EM5°. En el caso de 6° influye la edad y los intereses propios de la adolescencia. En 5° el hecho es que se enfrentan a nuevos conocimientos o con un grado más de dificultad.

EM6°. La razón puede ser, además de las mencionadas anteriormente, el hecho de que los padres de familia no se involucran en los estudios de sus hijos y no se cuenta con su apoyo para el trabajo en casa. Hay que mencionar también los distractores que no permiten concentrarse a los chicos, tiempo de ocio, las redes sociales, falta de motivación, etc.

EM6°. Por la falta de interés. Y por el desconocimiento de la importancia que tienen las matemáticas en nuestra vida diaria.

IP5°. Porque las entienden muy poco, se les hace muy complicadas, pero el problema viene de los primeros grados, ya que desde ahí los alumnos no las logran comprender del todo y arrastran los problemas hasta los grados posteriores, y llega un momento en el que ya no las entienden y por tanto se les hace muy complicadas y prefieren no tener esa asignatura.

IP5°. Porque existen diversos temas con un grado de dificultad inferior que tienen un valor considerable en la calificación, compensando aquellos contenidos que son difíciles, además en el instituto patria la elaboración de tareas tienen un valor elevado.

IP6°. Considero que el modo del docente de abordar las matemáticas, dentro del aula es fundamental para desarrollar el gusto por ellas. Por otro parte, el alumno de sexto presenta mejores razonamientos para comprender los procesos.

IP6°. Ta vez porque en matemáticas de sexto grado prácticamente son los mismos contenidos que se estudian simplemente con un nivel de dificultad diferente, en este caso los alumnos que ya comprendieron los temas pueden llegar al desagrado del contenido por ser repetitivo.

RM5°. Debido a que no se les plantea las matemáticas como un elemento indispensable en la resolución de situaciones en su vida cotidiana, además de que se les plantea de manera abstracta.

RM5°. Porque no logran entender que las matemáticas son funcionales, están por todos lados, ya en el aula ellos se formulan y ¿de qué me sirve esto?, inmediatamente después genera un clima de apatía, esto es porque aún no concretan la vinculación de la asignatura con los aspectos de la vida cotidiana.

RM6°. Considero que principalmente en los que sucede esto es por la edad que tienen, sus intereses van cambiando y restan entusiasmo a trabajar con las matemáticas, no porque no puedan sino que tienen para sí otras prioridades, les da flojera estudiar y prefieren ocuparse en otras cosas propias de la etapa que viven, esto aunado a la falta de compromiso y apoyo

de sus padres. Los alumnos con apoyo y entusiasmo no decaen, siguen su nivel.

RM6°. Considero que las respuestas a las preguntas 1 y 2 contestan la número 3.

R6°. Como mencione anteriormente por los cambios emocionales, junto con los distractores que hay en la actualidad.

4. Tanto en 5° como en 6°, aparte de Educación Física, Matemáticas es la asignatura preferida por los alumnos y la consideran más fácil que Lengua y Conocimiento del Medio, pero parece que los resultados son peores. ¿No es al menos paradójico?

FB5°. No, porque depende del maestro, si este le dedica tiempo necesario a esa materia y se prepara para dar su clase, los alumnos lo aprovecharán al máximo.

FB5°. Así es, paradójico.

FB6°. Es importante remarcar que los contenidos son más complejos en los diferentes niveles educativos, algo que me gusta no necesariamente indica que soy hábil en ello o viceversa.

FB6°. Los resultados son peores porque a la hora de resolver problemas no analizan y tampoco usan el razonamiento matemático, no realizan las operaciones la mayoría de las veces sólo hacen aproximaciones o adivinar.

FB6°. Totalmente.

I5°. Mucho, pero es bueno saber que al menos les gusta, porque ese sería el primer paso hacia el éxito. Que les empiece a gustar, para posteriormente las puedan comprender, entender y resolver.

I6°. La predilección por las matemáticas se podría deber a la afinidad con la maestra que imparte dicha materia, pero lo que realmente importante serían los resultados y es paradójico que no se den. Falla el razonamiento matemático. Los maestros deberíamos enseñar menos la materia y vivirla con ellos.

EM5°. Si, es paradójico, las matemáticas son una materia concreta y es muy atractiva porque la usan en su vida cotidiana, sin embargo, al ser exacta y no practicar constantemente es más probable equivocarse.

EM5°. Lo que sucede es que las matemáticas y educación física son materias muy prácticas y las otras son más teóricas.

EM6°. Depende del interés de cada alumno. Si se contara con el apoyo de los padres de familia, tuviéramos mejores resultados. No es sólo el tener las habilidades sino el hábito de estudiar y practicar.

EM6°. Si por la falta de interés, pero tanto educación física y las demás asignaturas van de la mano.

IP5°. El problema de las matemáticas es que les tiene que dedicar demasiado tiempo para comprenderlas, de ahí que prefieran no tenerlas, ya que hay materias en las que se tienen que esforzar menos por estudiarlas y obtener mejores resultados en las calificaciones.

IP5°. Si, esto se debe a que independientemente del contenido, los ejercicios de matemáticas se elaboran fácilmente, si están bien comprendidos, a diferencia de las materias teóricas que necesitan tener un análisis y tiempo más largo para poder estudiarlo.

IP6°. Hay que considerar que a una minoría les gustan las matemáticas y que en general no les gusta. Considero que si tomamos porcentajes grupales serian bajos, porque a muchos más no les gusta.

IP6°. Si, ya que a veces los alumnos prefieren las matemáticas porque no implica estar leyendo constantemente pero a su vez esto les perjudica en la comprensión lectora de los problemas que se les plantean en matemáticas.

RM5°. Es incongruente ya que la asignatura de conocimiento es de tercero y si las anteriores expresan que son malos resultados en matemáticas en que se basan para plasmar la pregunta.

RM5°. Esta afirmación menciona el gusto de las matemáticas sin embargo, no se dan resultados positivos porque no existe dominio del razonamiento matemático, se concretan al dominio de conceptos, formulas o principios matemáticos y cuando estos son dominados es entonces cuando se ve la facilidad y el gusto por la asignatura. Pero cuando llega a la resolución de problemas que implican un razonamiento entonces demuestran el desagrado a la asignatura y es entonces cuando vienen los malos resultados.

RM6°. Generalmente yo escucho que matemáticas es la materia que menos les atrae, aunque español también en cuanto a que tienen que redactar, corregir, reescribir, ellos prefieren educación física y las demás materias pues las ven más divertidas y menos complicadas.

RM6°. No estoy de acuerdo, en los años que tengo como docente la materia por excelencia preferida por los alumnos es Ciencias Naturales y la que consideran más difícil es la historia.

R6°. Según mi experiencia, las matemáticas no es la asignatura preferidas de sexto.

5. El 17% de los alumnos de 5° y el 27% de 6° creen que son difíciles, el 25% y 30%, respectivamente, que han tenido dificultades para aprender, y el 12,7% y 16,4% que son para alumnos inteligentes. ¿Cuál es tu opinión?

FB5°. Si son difíciles si no hay buenos cimientos matemáticos desde los grados anteriores, pues la gradualidad y complejidad va en ascenso en estos grados.

FB5°. Que muchas veces los niños se limitan así mismo, y en parte podría ser que los maestros de alguna forma transmitan este concepto.

FB6°. Es entendible sentir cierto rechazo ante una actividad que represente dificultades, lo importante sería convertir esa dificultad y presentarla como reto.

FB6°. Es cierto, es la materia que realmente se preocupa por hacer los ejercicios correctamente.

FB6°. Las matemáticas son para todos siempre y cuando se encuentre una forma adecuada y lúdica de enseñarla.

I5°. Las matemáticas no son difíciles siempre y cuando las entiendas: las matemáticas son fáciles si se tienen las bases desde pequeños.

I6°. Paradigmas aprendidos por comentarios escuchados acerca de las dificultades en matemáticas. La habilidad del maestro influye para acercar o alejar a sus alumnos de las matemáticas. Al llegar a 6°, las lagunas de aprendizaje remarcan las dificultades para aplicar los conocimientos a nuevos temas o temas más complejos.

EM5°. Es una idea que se ha ido transmitiendo a los niños durante varios años.

EM5°. Creo que cada alumno tiene un ritmo de aprender y que depende de las bases que traen de los cursos anteriores.

EM6°. Es cuestión de estrategias para aprender (los alumnos) y de enseñar (los maestros) para hacerlas atractivas y comprensibles.

EM6°. Las matemáticas son fáciles de aprender cuando se le da el interés requerido, y todo ser humano tiene las mismas capacidades de poder dominar o aprender las matemáticas, en México ya se volvió cultural el que tengamos bajo rendimiento en matemáticas.

IP5°. Que viene de que no las entienden y tiene que dedicarles mucho tiempo para lograr comprenderlas, se esfuerzan demasiado y no tienen el resultado esperado.

IP5°. Puesto que socialmente es abordado el tema de matemáticas como una materia de difícil comprensión, no es de esperarse que para muchos alumnos consideren esta materia solo para inteligentes, sin embargo, con una adecuada intervención del docente, cualquier alumno puede mejorar su desempeño en esta área.

IP6°. Sí, no cabe duda que un alumno inteligente se les facilitan las matemáticas y los que no deberían esforzarse para lograr el aprendizaje pero, sin embargo no lo intentan.

IP6°. Pienso que todos los alumnos tienen las mismas capacidades a menos que tengan una NEE a nivel cognitivo, pero los que no tienen esta característica tienen el mismo potencial simplemente que a veces el entorno no les ayuda, la situación familiar, la situación económica, etc.

RM5°. Las matemáticas no son difíciles, pero se requiere dedicación, empeño, razonamiento y en ocasiones seguir una secuencia que no puede ser modificada.

RM5°. Creo que es muy interesante este dato, sin embargo, todo es cuestión de estereotipos infundados por el contexto y los medios actuales de comunicación, ya que él tiene agrado por la asignatura lo “esconde” con la finalidad de encajar en un grupo social... no lo demuestra por temor a ser llamado “nerd” y con eso deja de permanecer a ese grupo de aceptación, por lo tanto no es cuestión de inteligencia sino de aceptación de las propias capacidades.

RM6°. Que por lo regular así es la opinión de ellos, y no porque sea así sino por el poco interés y empeño que le ponen a esta asignatura, les da flojera razonar, tienen la capacidad pero no la explotan, los que si pueden no consideran que sea difícil, es más, ven divertido el hecho de resolver desafíos y se sienten orgullosos de poder hacerlo, esto es porque tienen el interés.

RM6°. Considero que las matemáticas son para todos los alumnos y para todas las personas pero requiere de un trabajo constante y permanente para leer, comprender instrucciones, analizar procedimientos y manejar la lógica y esto no es exclusivo de 6° grado, esto se inicia desde los principios de la vida escolar.

R6°. No lo considero así, más bien es la forma en la cual se enseña, es importante trabajar más con cosas que al alumno le interesa en ese momento para que su aprendizaje sea significativo.

6. Un 28,7% de los alumnos de 5° y un 40,7% de 6° afirma que no siempre ha tenido buenos profesores de matemáticas. ¿A qué crees que se debe esta apreciación?

FB5°. A que no hacen amena su clase los profesores de esos niños y no los sacan de dudas si las tiene.

FB5°. Pues a la manera de que se les ha presentado y las estrategias usadas, aunque definitivamente tiene mucho que ver que en quinto grado todos los contenidos hasta cierto punto son nuevos para ellos.

FB6°. La opinión puede estar fundamentada en algo subjetivo y los criterios dependerán de la comodidad del sujeto en muchas ocasiones. Un maestro con sus mismas estrategias puede ser considerado bueno o malo según la perspectiva del alumno.

FB6°. Cada alumno concibe su enseñanza de acuerdo a la forma en que presta atención las matemáticas son complicadas dependiendo del interés que le pongan ellos.

FB6°. Puede ser por las estrategias utilizadas por los maestros no fueron las adecuadas para despertar su interés.

I5°. Es complicado cambiar la idea que se tiene de que son difíciles. Quizás nosotros los maestros no hemos podido acercar las matemáticas a la vida diaria y usar estrategias adecuadas que puedan romper con esa idea negativa.

I6°. Pudiera ser real en cuanto a las dificultades matemáticas actuales, sin embargo los estudiantes tienen la capacidad de análisis y comparar a sus maestros anteriores determinando quienes les favorecieron más y quienes menos el aprendizaje de las matemáticas.

EM5°. La forma de enseñar matemáticas no es adecuada.

EM5°. Real, ya que aún como profesionistas siempre nos inclinamos por alguna materia que nos agrade.

EM6°. Los maestros solemos tener asignaturas “favoritas” y probablemente sea una razón el que a alguno no le guste y por lo mismo no sea capaz de transmitir el conocimiento.

EM6°. Claro que se pueden dar los casos de los malos maestros, pero los resultados arrojan que somos los estudiantes los que no le damos la importancia a las matemáticas, podremos tener al mejor maestro pero si no nos interesan las matemáticas es fácil decir el maestro me reprobó.

IP5°. Porque efectivamente la mayoría de las veces no logran comprender las explicaciones de los maestros, pero también está relacionado con las calificaciones, si sacan una baja calificación es culpa del maestro y es mal maestro, son pocos los alumnos que se ocupan y preocupan por realmente entender los temas.

IP5°. A que en infinidad de ocasiones los contenidos son largos, confusos y el docente no transmite de forma sencilla los contenidos, por ello, es necesario buscar profesores comprometidos con las asignaturas y no se preocupan por el aprovechamiento de sus alumnos.

IP6°. El alumno, en general, culpa a sus maestros de sus fracasos, los padres de familia también. Lo cierto es que en casa los padres le dejan todo al maestro y no dan apoyo que les corresponde a sus hijos. Si el niño por jugar a la hora de la clase no comprendió la explicación se excusa diciendo que el

maestro no lo explico. El padre de familia por sus ocupaciones tampoco lo hace y así, el maestro queda mal.

IP6°. Pienso que se debe a la formación que reciben los profesores en las facultades o Normales, a veces solamente se enfocan a la docencia y no se preparan para poder transmitir correctamente esta clase de contenidos procedimentales.

RM5°. Los alumnos hacen buena o mala la escuela, no sin antes mencionar la responsabilidad que el docente debe tener para diseñar estrategias llamativas para motivar a los alumnos para hacerla siempre buena. Los docentes son los que dejamos huella en los alumnos, pero siempre ellos tendrán la última palabra sobre nuestro trabajo. Toman una serie de factores que no siempre son los más confiables, para decir si son buenos o malos sus maestros.

RM6°. En las primarias públicas de Yucatán un solo maestro imparte todas las materias. Tal vez el planteamiento que haces se refiere a que el profesor tenga preferencias por otra materia que no son las matemáticas y por esto, dedique menos tiempo al ejercicio de ellas en el salón de clases, de igual manera podría abordarlas de modo aislado, ajeno a la cotidianidad del medio de los alumnos y poco aplicable.

RM6°. A que también nosotros como profesores muchas veces no implementamos estrategias novedosas, queremos trabajar a la antigua, si de por sí hay alumnos a los que les cuesta mucho debido al interés y apoyo en casa, aparte tienen que enfrentarse a maestros que no se actualizan o no lo aplican.

R6°. Considero que es cierto, pienso que desde la normal se debe instruir a los futuros docentes a mejorar sus clases ya que al darle más importancia a otras asignaturas el concepto de las matemáticas es “lo peor del mundo”.

7. Un 54,7% de alumnos de 5° y un 42,4% de 6° declaran que sus profesores han influido en su opinión hacia las Matemáticas. A tenor de los porcentajes anteriores, Un 11,5% echa la culpa al profesor. ¿Se puede entender una influencia negativa del profesor?

FB5°. Sí, porque el profesor no se prepara y muchas veces no sabe ni puede explicar un proceso a un alumno de diversas formas hasta que el alumno logre adquirir el conocimiento.

FB5°. En parte si, algunas veces no nos damos cuenta que transmitir cierto temor a la materia.

FB6°. Pues significa que un 88,5% no lo ve de esa manera. Obviamente el docente influye como mediador pero no es el actor principal en el proceso enseñanza-aprendizaje.

FB6°. No total, todo maestro planea sus actividades y corrige si algo no se presenta de acuerdo a lo planeado tal vez la forma rígida de la información de los libros sea la causa.

I5°. Pienso que no solo debes "saber" matemáticas sino "saber enseñar" las matemáticas y sobre todo y muy importante es que al maestro le deben gustar, estar capacitado y tener buenas estrategias de enseñanza.

I6°. Definitivamente que se pudiera dar una influencia negativa del profesor al no sembrar la confianza en todos sus alumnos para saberse aptos para las matemáticas.

EM5°. Si podría influir, ya que el maestro puede hacer que sus alumnos sientan seguridad en las matemáticas aplicando estrategias atractivas y entretenidas o simplemente transmitirles miedo por lo difícil que resulta la aplicación.

EM6°. La influencia de los profesores es de gran peso. Si al enseñar no inspiramos el gusto por aprender cualquier asignatura, no estamos logrando que el niño se apropie del conocimiento. Es nuestra misión, en todo momento, dar lo mejor de uno mismo y procurar guiar al alumno.

EM6. No, un profesor siempre trata de dar lo mejor de sí, ahora depende de los alumnos y del propio interés por las matemáticas.

IP5°. No necesariamente, se conjugan una serie de factores, el que no les gusta la materia, están predispuestos a ella, que muchas veces no les queda claro el tema, no todo es responsabilidad del maestro en que las matemáticas no les gusten.

IP5°. En un grado de profundidad media es considerable aceptar esta afirmación debido a que un docente puede o no influir de forma positiva o negativa en el desempeño de la materia puesto que dependiendo de la forma sencilla o complicada que la presenta es directamente proporcional a la comprensión de esta.

IP6°. Los alumnos cada día quieren las cosas fáciles por todo lo que tienen en su entorno, celulares, Tablet, computadoras. Cada día se nos dificulta captar toda su atención, entonces a los que realmente les interesa y si tienen un buen maestro, preparado y paciente logran un gran avance pero si tenemos, más de la mitad apáticos al aprendizaje, ni mostrándoles el mejor material logramos captar su interés.

IP6°. Sí, pero repito la tendencia o rechazo hacia los profesores de matemáticas es que no implementan estrategias que ayuden al niño a una mejor comprensión o simplemente no hacen atractivos e interesantes los contenidos de aprendizaje.

RM5°. En ocasiones sí; pero no toda la culpa en ocasiones el profesor explica y vuelve a explicar y los alumnos no prestan atención, entonces no

es solo echarle la culpa al profesor, también la actitud de los alumnos influye mucho, y no hay que olvidar que la enseñanza es un trabajo en equipo, en el cual todos debemos de trabajar con responsabilidad.

RM5°. No es directamente al profesor es a la situación negativa que se dio al momento de estar en una clase de matemáticas, el alumno cuando no puede resolver algo, pone de pretexto “el maestro no lo explico” eso ya es una conducta negativa. No hay que dejar de mencionar que en su momento el docente en su actuar puede incurrir a la desmotivación pero no es una actitud generalizada.

RM6°. Por lo general siempre se le echa la culpa al profesor y como mencioné anteriormente, a veces sucede que el maestro no se actualiza o innova, pero también hay maestros muy buenos que se empeñan en su trabajo y que no ven los resultados esperados en todos los alumnos, debido al desinterés de parte de estos y la falta de involucramiento de los padres.

RM6°. Tomando en cuenta la respuesta al cuestionamiento 6, entonces podría suceder que el alumno tuviera preferencia por la materia a la cual, el maestro dedique más y mejor el tiempo escolar.

R6°. Si, según las actividades y la flexibilidad que el profesor le dé a las clases para que el alumno no se sienta presionado.

8. Me consta que los profesores de matemáticas son los mismos que los de otras asignaturas y, sin embargo, el 44,1 % de los alumnos de 5° y el 32,1% de 6° afirman que se son diferentes a los otros. ¿Por qué?

FB5°. Podría ser por las técnicas de estudio, por ser una materia completamente práctica.

FB6°. Todos los docentes somos diferentes, simplemente esta asignatura al resultar complicada conlleva adjetivos poco favorables o positivos para varios alumnos.

FB6°. No creo, un profesor debe dominar todas las asignaturas aunque existe alguna que domine en especial.

I5°. Pueden ver las matemáticas difíciles y complicadas y ver a los maestros como malos, serios, nerds, aburrido. Pero eso viene enfocado quizá desde dentro del alumno. Un buen maestro puede cambiar esa imagen si logra tener empatía con los niños y logra que los alumnos vean que todos los "problemas" de mate tienen solución y no son más que acertijos o retos que resolver (llegar a la respuesta debe ser motivo de emoción).

I6°. Pudiera ser que aun impartiendo diversas asignaturas el mismo profesor, al momento de la clase de matemáticas cambie su actitud hacia sus alumnos.

EM5°. Porque el nivel de las matemáticas en 5° y 6° tiene un mayor grado de complejidad

EM5°. Si hablamos de artísticas, tecnologías y educación física si son otros.

EM6°. Cada docente trabaja con sus propias estrategias. Esto hace que el trabajo de algunos sea más atractivo y productivo que el de otros.

EM6°. Porque cada docente trabaja con sus propias estrategias.

IP5°. Porque el alumno ya tiene la impresión de que las matemáticas son difíciles, por lo tanto están predispuestos hacia la asignatura y el maestro.

IP5°. Porque el contenido temático es diferente en cada asignatura.

IP6°. Considero que en sexto año se les facilita más las matemáticas y en quinto, por la edad, se les dificulta un poco más.

IP6°. En efecto los profesores de nivel primaria imparten todas las asignaturas, puede ser por el mismo gusto que tengan los profesores hacia otras asignaturas o por el dominio del contenido que se tenga.

RM5°. Por el modo de impartir su clase, aunque sean los mismos profesores, las asignaturas son distintas y por lo consiguiente, el método, las estrategias, las dinámicas, el modo de evaluar, etc., Son diferentes.

RM5°. Porque hay asignaturas donde el docente presenta un mayor dominio o a su vez existen grados escolares que domina más.

RM6°. Por la falta de gusto y empatía hacia esta asignatura, tienen prejuicios como: Matemáticas es aburrido y difícil.

RM6°. Podría ser que la preferencia a otra materia lo haga ver así, o simplemente la apatía para analizar, razonar, resolver en pocas palabras hay alumnos que prefieren evitar los procesos mentales que le lleven a un análisis.

R6°. Creo que lo catalogan con la materia que imparten y por esa razón lo creen diferente.

9. El 19% de 5° y el 26,2% de 6° dicen que los profesores de Matemáticas son aburridos. ¿Cuál es tu opinión?

FB5°. Todo depende cómo des tu clase, no hay que basarlo en la teoría sino también en la práctica y en la demostración.

FB5°. Algunos maestros se han quedado obsoletos en sus métodos de enseñanza, de igual manera en la actualidad de los niños deben ser atraídos a la tecnología porque eso es lo que hoy llama su atención.

FB6°. El procesamiento matemático puede resultar desgastante para algunos alumnos. Requiere mayor atención, diseño de procedimiento y validación de respuestas. Esto a muchos les resulta aburrido cuando están acostumbrados a tener todo en el momento.

FB6°. Muchas veces el enfoque que se les da a las matemáticas no es el adecuado, se plantean problemas: que no implican restos o que no despiertan su interés.

FB6°. Opino lo mismo.

I5°R. Tuve maestros serios y sin buenas estrategias, quizá esa sea una mejor definición. Yo no me considero aburrida para dar mate.

I6°. Al dejar las matemáticas en la aridez de los números, pudiera resultar aburrido, por eso es importante darle vida a las matemáticas.

EM5°. Está relacionada con la forma de enseñar y los métodos utilizados.

EM5°. Considero que depende de la forma en que se enseñen las matemáticas.

EM6°. Hay excelentes maestros de matemáticas con gran creatividad y estrategias, que disfrutaban tanto de las matemáticas que las hacen divertidas e interesantes. Desafortunadamente son muy pocos. Debemos luchar contra el mito y la cultura negativa que perjudica la enseñanza.

EM6°. En México ya por cultura y por negatividad hacia las matemáticas casi siempre vemos aburrida la asignatura y por consecuencia al maestro.

IP5°. Es una predisposición de los alumnos hacia la asignatura y por lo tanto a los maestros.

IP5°. Dependiendo del entusiasmo y la pasión de cada docente demuestre al impartir la clase de matemáticas, puesto que si se presenta la clase con estas características puede tener resultados positivos.

IP6°. Las matemáticas suelen ser lo más aburrido según los niños. Considero que los maestros debemos de contar con nuevas estrategias y materiales para dar nuestras clases y también permitir el uso de medios electrónico para que los alumnos no se sientan limitados.

IP6°. Es un resultado constante por lo mismo que menciono en las preguntas anteriores, la falta de estrategias de enseñanza que hagan atractivo el conocimiento matemático.

RM5°. No es que el profesor sea aburrido, sino que a ellos como no les gustan las matemáticas; les aburre lo que el profesor dice o explica.

RM5°. Si los docentes no diseñen estrategias que permitan atender las diversas formas de aprendizaje de los alumnos siempre habrá una parte que no esté conforme y esto hace que se emitan estos juicios.

RM6°. Que es el mismo prejuicio que se forman, la imagen negativa hacia la materia y en consecuencia hacia el profesor. Y a veces también como profesores damos que decir ante esto cuando no queremos cambiar.

RM6°. Que en definitiva es un muy buen pretexto para no pensar.

R6°. Considero que los profesores no son aburridos sino que la materia por ser la que más se les dificulta a los alumnos hacen que tengan esa perspectiva del profesor.

10. El 17% de 5° y el 14,4% de 6° afirma que los profesores de matemáticas suelen ser teóricos y no relacionan la teoría con la práctica. ¿Qué te parece estas afirmaciones?

FB5°. La pregunta anterior contesta esta.

FB5°. Eso va en contra del plan y programa actual, puesto que lo importante hoy es hacer alumnos competentes, capaces de responder ante cualquier problema.

FB6°. Es algo común que sucede cuando sólo se centran en el algoritmo convencional porque eso marca el programa de estudio. Es importante que el docente aterrice eso a la práctica diaria o cotidiana.

FB6°. Si estoy de acuerdo muchas veces los ejercicios están alejados de su realidad e interés.

FB6°. No creo que sea generalizado, esto se da más en secundaria por el tiempo disponible a esta asignatura.

I5°. Los maestros que tuve quizá así eran y quizá también estaba en un error (la edad, la tecnología, etc.). Al ver mate se suele dar prioridad a los conceptos teóricos y se descuida la comprensión para ponerla en práctica.

I6°. He aquí la parte medular del aprendizaje de las matemáticas, las matemáticas tiene que convertirse en vida.

EM5°. Equivocadas ya que las matemáticas requieren mayormente de la práctica.

EM5°. En la enseñanza tradicional en efecto, sin embargo el trabajo por competencias nos da la oportunidad de lo enseñado aterrizarlo en la práctica diaria.

EM6°. Cada maestro tiene diferentes estrategias. Lo importante es saber cuáles le convienen a cada grupo y en qué momento aplicarlas.

EM6°. Algunos profesores les funciona ser teóricos y a otros le funciona el ser prácticos, las matemáticas nos dan esa flexibilidad de aplicación a la teoría o a la práctica, claro está que se aprende mucho mejor practicando, pero las matemáticas son mucho más teóricas que prácticas.

IP5°. En muchas ocasiones es cierto, el alumno no logra comprender como usará el conocimiento matemático en la vida real, considero que es labor del maestro en hacer énfasis en la importancia de las matemáticas y sobre de la utilidad en la vida cotidiana, todo lo que hacemos está rodeado de matemáticas.

IP5°. En parte es cierto puesto que muy pocas personas pueden enseñar las matemáticas partiendo directamente desde ejercicios vivenciales y prácticos.

IP6°. Ciertas. Seguimos enseñando dentro de un salón, utilizando el pizarrón y cuaderno. Cuando sería recomendable usar otras áreas para la enseñanza.

IP6°. No siempre es así, los contenidos de matemáticas tienen que relacionar tanto procedimiento como práctica ya que si no se hace o se vincula uno con otro el aprendizaje es lineal.

RM5°. Dependiendo del método que utilice el profesor, hoy en día se está tratando de que las matemáticas ya no sean tan estructuradas; y es donde entra la parte dinámica y las estrategias que cada profesor aplique en la clase para que a los alumnos les agrade y comprendan mejor el tema, de que aprendan a través de juegos.

RM5°. Me parece un claro reflejo de falta de contextualización de los maestros con respecto a los temas de la asignatura, refleja que estamos en un nivel de exigencia mayor que el simple hecho de una explicación en la pizarra.

RM6°. En ocasiones son ciertas, cuando se quiere enseñar como antes sin reflexionar, razonar y solo aprenderse fórmulas y convencionalismos memorizados y aplicarlos en planteamientos repetitivos que poco o nada ayudan al alumno a construir sus aprendizajes y que estos sean significativos.

RM6°. Que en algunos casos podría ser verdad, las matemáticas deben ser lo más aplicables posibles a la vida y medio del alumno de lo contrario podrían tornarse poco atractivas para todos.

R6°. No en todos los casos, me toco de los dos tipos de maestros es por eso que no sea una opinión afirmativa completamente, pues hay maestros que saben que la materia es “pesado” para algunos alumnos realizan actividades grupales y con su apoyo para resolverlas y así se torna más fácil.

11. Aproximadamente, el 76% de los alumnos de 5° y 6° achacan la motivación a tener un buen profesor. ¿Crees que es importante?

FB5°. Si.

FB5°. Por supuesto, el interés, los ejercicios y las dinámicas de clase pueden ser influyentes, más no determinantes.

FB6°. Es importante ya que somos moderadores y facilitadores del aprendizaje.

FB6°. Si, la manera en que el maestro presente o realice sus estrategias es importante para despertar el interés.

FB6°. Sí.

I5°. No solo es importante la motivación del maestro, sino que éste sepa lo que esté enseñando y que sepa sobre todo saber explicar y tener bases de docencia. Es un conjunto de factores, como también es importante que el alumno esté motivado, atento, organizado, etc.

I6°. Si es importante, porque el maestro se convertirá en guía de los aprendizajes de sus alumnos.

EM5°. Si, ya que el profesor sigue siendo un ejemplo a seguir y es muy importante la imagen que transmite.

EM5°. Por supuesto, depende mucho de la disposición y la seguridad que el maestro pueda infundir en sus alumnos.

EM6°R. No siempre es el profesor el responsable de la motivación: Los alumnos son el 50% responsable de ella.

EM6°. Considero que los maestros trabajan con sus propias estrategias, pero los estudiantes casi todos piensan lo mismo de las matemáticas (son aburridas).

IP5°. Sí y no; porque además de ser buen maestro, es decir tener conocimiento acerca de la asignatura, también es muy importante que el profesor logre obtener la atención del alumno e involucrarlos en el aprendizaje de las matemáticas; y a la vez no porque hay profesores que son excelentes en las matemáticas pero no logran tener el interés de los alumnos y por lo tanto motivarlos, aunque sepan mucho no los consideran buenos maestros.

IP5°. Si, puesto que un alumno que se encuentra motivado puede aprender en menor tiempo y de forma rápida los contenidos de una asignatura.

IP6°. Si es muy importante, lo que sucede es que cada vez el alumno requiere más y más motivación para hacer algo y si el maestro tiene un determinado tiempo para dar su clase, considero que la motivación se va haciendo a un lado.

IP6°. Es importante mas no determinante pues a veces el grupo también influye en el desarrollo de contenidos por parte del profesor.

RM5°. Es importante pues como comente anteriormente es un trabajo en equipo y para lograr un buen trabajo, hay que estar motivados, lo que con lleva a tener una buena relación entre profesor y alumno; teniendo una buena relación y motivación el trabajo, los contenidos y el aprendizaje será mejor.

RM5°. Si es importante ya que puede tomarse como una evaluación actitudinal del docente, muestra que es necesario implementar nuevas actividades que promuevan el gusto y la relación de las matemáticas a la vida cotidiana. La actitud del docente siempre será factor para que los

alumnos se sientan cómodos en el aula y con ello se predispongan a trabajar y a desarrollar sus habilidades.

RM6°. Creo que la motivación es importante, despierta el deseo de construir, aprender, descubrir, pero también se requiere que el alumno esté en disposición y que cuente con las herramientas y recursos necesarios para lograr la adquisición y movilización de saberes. Cuando tenemos alumnos con situaciones de salud, emocionales o falta de apoyo es complicado que preste atención y la mantenga pues muchas veces es cuerpo presente y mente ausente.

RM6°. Todas estas preguntas ahondan en la parte negativa de los profesores, tienden a ser repetitivas y circulan sobre las mismas respuestas. Por ejemplo esta pregunta se contesta con todas las anteriores.

R6°. Si definitivamente es importante la motivación por parte del maestro, para que así el alumno aprenda a tenerle gusto y que no sienta que es difícil como ellos lo consideran.

12. Los alumnos no indican cómo son motivados. ¿Qué estrategias de motivación usas en clase?

FB5°. Manipular objetos, juegos y sobre todo confianza para que el alumno exponga sus dudas.

FB5°. Olimpiadas matemáticas, concursos, reforzadores de palabras, reconocimiento del esfuerzo, relacionando lo hecho en clase con la vida común.

FB6°. Trabajo en equipo, retos matemáticos, no tomar válido un único proceso, dar prioridad a sus estrategias, escuchar con atención a los alumnos, olimpiadas matemáticas.

FB6°. Participación activa, ejercicios acorde a sus intereses, planeando los retos, competencias matemáticas, juegos.

FB6°. Anécdotas, juegos recreativos y de destrezas.

I5°. Usar ejemplos de la vida cotidiana, materiales visibles y palpables, diversidad de materiales, dinámicas, etc.

I6°. El manejo de los materiales de la materia (regletas y geoplanos), lanzar retos individuales y en equipo. Concursos.

EM5°. Quitarles la idea de que las matemáticas son difíciles, hacer competencias entre ellos, hacer trabajos en equipo y a veces dar puntos extras.

EM5°. Primero quitarles el miedo en lo que sea posible demostrarles con material concreto el porqué de las operaciones y lo útil que resultan en nuestra vida cotidiana.

EM6°. Es fundamental planear, pero no lo es todo; siempre hay que tener otros recursos estratégicos, incluso la improvisación, pues depende de la aportación y actitud que presente el grupo cada día.

EM6°. Recuerda que en ocasiones no nos podemos limitar a una planeación, es decir no todos los días los grupos de alumnos reaccionan de la misma forma, las estrategias son para aplicarse cuando así lo requiera el grupo, claro está siempre un grupo de personas necesitara de motivación o de estrategias para poder trabajar mejor y dar mejores resultados.

IP5°. Desde palabras de aliento como muy bien, lo haces muy bien, vas por buen camino, ves que si puedes lograrlo; reconocimiento público de que lo hace bien, si quieren pasar a resolver el ejercicio lo pueden hacer, darles la confianza de expresar dudas, si tienen alguna duda pueden buscarme para asesoría personal, ejercicios que les dé la oportunidad de practicar, felicitarlos, alentarlos a continuar, darles recompensas como dulces, algún premio, salir a jugar.

IP5°.

- 1) Relacionar los contenidos con intereses de los alumnos (música, deportes etc.)
- 2) Mantener un grado de motivación intrínseca por parte del profesor, transmitiendo con ello de forma externa.
- 3) Evaluar procedimientos y comprensión (quitando a un lado el estrés de una prueba escrita).
- 4) Realizar juegos con temas relacionados a las matemáticas.
- 5) Determinar los contenidos a una práctica diaria (compra de despensa, salidas etc.), 6) Retroalimentación continúa de los temas.
- 7) Realizar círculos de ayuda entre alumnos para minorar el grado de estrés
- 8) Realizar proyectos prácticos donde se pueda valorar el contenido
- 9) Utilizar las TIC'S como herramienta de trabajo
- 10) Realizar un análisis conjunto de aquellos conceptos que necesitan comprender y aquellos que no son necesarios.

IP6°. Iniciar con un juego relacionado al tema. Ofrecerles un estímulo por su desempeño. Hacer la clase súper divertida. Dejarlos trabajar con sus cuates. Usar material concreto. Utilizar otras áreas para la clase.

IP6°. Para cada asignatura son diferentes las estrategias que se usan por ejemplo, para matemáticas trato de utilizar los procedimientos paso por paso para que el contenido sea dominado de una manera procedimental después les propongo problemas con situaciones con las que se puedan encontrar en la vida cotidiana como descuentos de porcentaje en alguna compra etc. Para

historia hago actividades como mapas conceptuales, cuadros comparativos, líneas del tiempo etc. Y para Formación Cívica Ética utilizo el planteamiento de dilemas morales, situaciones problemáticas, campañas de concientización etc.

RM5°. Una de las que más uso en clase es la de centrarme en sus fortalezas, no en sus debilidades. Esta estrategia asegura que el niño se sienta apreciado y seguro de sí mismo; de manera que mediante sus fortalezas pueda lograr vencer retos, así como resolver problemas.

RM5°. La primera es enseñar con entusiasmo y en un clima de confianza, de esta manera demuestro que el tema es importante y que es indispensable estar atentos. Otra de las cosas que empleo es el desarrollo de la creatividad, ya que así podemos observar diversas metodologías al resolver problemas o desarrollar proyectos en las otras asignaturas. Una muy importante es cuando demuestro que me interesa su progreso, eso es elemental, en ese momento los alumnos se sienten importantes y los mantengo motivados.

RM6°. Implementamos desafíos, retos, juegos, problemas, o los ejercicios de inicio de cada actividad del libro. En nuestro plan de mejora, se nos proporcionan diferentes ideas que llevamos a la práctica de acuerdo a nuestras actividades diarias.

RM6°. Ya, para escribir otra cosa y no repetir lo mismo, mejor te doy un ejemplo. Los alumnos vieron unidades del sistema internacional y del sistema inglés. Entonces, formados por equipos, llevaron una báscula, cinta métrica y recipientes de 250ml, 500ml, 1ltro, galón etc. Entonces, por equipos realizaron las mediciones de peso y longitud de cada niño del equipo. Basados en estas medidas, realizaron y resolvieron problemas cotidianos manejando sus propias medidas, y realizando conversiones. Por ejemplo: su peso en kg a libras y, onzas, su longitud a metros, pulgadas, pies, yardas. Es bonito ver como los alumnos se involucran y manejan las matemáticas.

R6°. Pues trabajando de acuerdo a su edad, con sus afinidades, sus gustos utilizando material concreto, trabajando de manera grupal, vinculando a su vida cotidiana y reconociendo su esfuerzo.