

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN
Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en
Educación



**LA EDUCACIÓN ADAPTATIVA:
UNA PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL
RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS
DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Blanca Arteaga Martínez

Bajo la dirección de la doctora:
Mercedes García García

Madrid, 2006

- **ISBN: 978-84-669-3003-1**



**LA EDUCACIÓN ADAPTATIVA: UNA PROPUESTA PARA LA
MEJORA DEL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS DE LOS
ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA**

Tesis Doctoral presentada por:

Blanca Arteaga Martínez

Directora:

Dra. Dña. Mercedes García García

Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

Madrid, 2006

A Jorge

“Defiende tu derecho a pensar, porque incluso pensar en forma errónea es mejor que no pensar”

Hipatia de Alejandría

En este documento cuando se habla de “alumnos”, “profesores”, “padres”, etc. debe entenderse en sentido genérico como “alumnos y alumnas”, “profesores y profesoras”, “padres y madres”, ... salvo en aquellos casos en los que por el contexto se deduzca una referencia exclusivamente al sexo masculino.

AGRADECIMIENTOS

Quiero empezar dando las gracias a mi Directora, Mercedes, porque sin ella nada de esto hubiese sido posible. Gracias porque desde el comienzo me abriste la puerta de una forma generosa, confiando en mí aún cuando ni yo misma lo hice.

Gracias a toda la gente del Departamento de MIDE, que me ha ayudado de una u otra forma; gracias Miguel y Chantal, por estar siempre ahí haciendo más fáciles las cosas.

Gracias a mis padres, porque ellos fueron los primeros que me enseñaron a valorar la enseñanza. Gracias por los esfuerzos que hicieron porque mi formación no encontrase barreras. Gracias al resto de la familia, por sus ánimos.

Gracias a mis compañeros del trabajo, tanto de la Universidad Carlos III como del colegio María Inmaculada, por su aliento y su apoyo; gracias sobre todo a Ana, porque comenzamos juntas y, su compañía de cada tarde ha hecho que los baches no hayan sido pronunciados.

Gracias a mis alumnos de los Programas de Garantía Social, porque ellos me dieron la razón principal para comenzar a trabajar un poco más cada día; porque me hicieron creer en la Educación como instrumento para cambiar el mundo; porque me enseñaron a ver la vida desde unos ojos transparentes y con ganas de luchar.

Gracias a mis amigos, a los que están a mi lado y a los que están lejos, porque me comprendieron cuando mi ritmo de vida fue incomprensible y tuvieron paciencia de esperar.

Gracias a los profesores de Cuenca, porque sin ellos nada de esto sería realidad. Gracias sobre todo a Lara, que fue mis ojos y mi voz en tantas ocasiones.

Gracias a Ángel Valiente, Delegado de Educación en Cuenca, que nos facilitó el trabajo desde el comienzo del proyecto.

Gracias a los que fueron mis profesores, porque sus enseñanzas me sirven cada día, en cada clase que imparto.

Gracias a Adolfo, mi amigo, porque me ha enseñado a ver la continua primavera que es la vida y la gratuidad de la amistad.

Y quiero dejar para el final las dos personas más importantes en mi vida, Jorge y Carmen. Gracias Jorge, por tu cariño, tu amor, tu compañía, tu ilusión, tus ánimos, por ser como eres, por tu confianza. Sin ti, nunca hubiese terminado. Gracias Jorge porque acabamos de comenzar juntos un nuevo camino, una nueva esperanza que se llama Carmen.

Leerás esto cuando seas mayor, mi pequeña y, quiero que sepas que tus sonrisas cada mañana me han dado fuerza para terminar esta tesis. Gracias mi niña, por ser el amanecer de esta nueva vida.

Gracias a todos, sé que me queda mucha gente por nombrar, pero vosotros sabéis que os quiero aunque no estéis en estas líneas.

ÍNDICE GENERAL

	pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO</u>	
CAPÍTULO 1: LA ENSEÑANZA ADAPTATIVA	
1.1. Introducción	11
1.2. Teoría adaptativa: supuestos básicos	13
1.3. Principios de intervención adaptativa en la institución escolar	14
1.4. El papel del profesor	19
1.5. Objetivos educativos	20
1.6. Diferencias entre los estudiantes	20
1.7. Tratamientos educativos diferenciados	22
1.7.1. Niveles de adaptación	23
1.8. El centro y el aula adaptativa	24
Referencias bibliográficas	26
CAPÍTULO 2: LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	
2.1. Las metodologías en el aula de matemáticas	31
2.1.1 Formas de enseñanza de las matemáticas	31
2.1.2. Factores mediadores en la clase de matemáticas	38
2.1.3. La evaluación de las matemáticas	40
2.2. Recursos en el aula de matemáticas	43
2.3. La formación del profesorado de matemáticas	46
Referencias bibliográficas	48

CAPÍTULO 3: APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

3.1. Los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria	53
3.2. La enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria	55
3.2.1. El currículo de matemáticas en E.S.O.	56
3.2.2. La enseñanza de las matemáticas en Castilla-La Mancha	58
3.2.2.1. Plan de Mejora	62
3.2.2.2. Medidas de atención a la diversidad	62
3.3. El aprendizaje de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria	64
3.3.1. Estilo de aprendizaje en matemáticas	64
3.3.2. Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en E.S.O.	65
3.3.3. El rendimiento de las matemáticas en E.S.O.	66
3.3.3.1. TIMSS: Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (1995)	67
3.3.3.2. Diagnóstico del Sistema Educativo. La Educación Secundaria Obligatoria (1997)	67
3.3.3.3. Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 (INCE)	70
3.3.3.4. Informe Pisa 2003	72
Referencias bibliográficas	73

SEGUNDA PARTE: ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 4: DISEÑO

4.1. Planteamiento del problema de investigación	79
4.1.1. El rendimiento en matemáticas: situación en Castilla-La Mancha	81
4.1.2. Objetivos	86
4.2. Hipótesis de trabajo	86
4.3. Población y muestra	87
4.3.1. Descripción de los centros	92
4.3.2. Abandono y distribución definitiva de la muestra	95
4.4. Identificación de las variables	101
4.4.1. Definición de las variables	101
4.4.1.1. Variables personales del alumno	101
4.4.1.2. Variables escolares del alumno	106
4.4.1.3. Variables del profesor	108
4.4.1.4. Variables del centro	110
4.4.2. Clasificación de las variables	111
4.5. Instrumentos de medida	115
4.5.1. Cuestionario del alumno	115
4.5.2. Cuestionario del profesor	115
4.5.3. Cuestionario de actitud en matemáticas	115
4.5.4. Cuestionario de autoestima	116
4.5.5. Percepción del profesor de matemáticas	117
4.5.6. Cuestionario del centro educativo	117
4.6. Procedimiento de recogida de información	118
4.7. Análisis de los datos	119
Referencias bibliográficas	119

CAPÍTULO 5: EL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO

5.1. Diseño de la formación	123
5.1.1. Justificación	123
5.1.2. Objetivos	123
5.1.3. Participantes	124
5.1.4. Planificación de las sesiones	125
5.2. Desarrollo de las sesiones de formación	127
5.3. La percepción de la diversidad	134
5.4. Materiales diseñados	138
Referencias bibliográficas	141

CAPÍTULO 6: RESULTADOS

6.1. Análisis descriptivo de la muestra	147
6.1.1. Variables del alumno de segundo curso de E.S.O.	147
6.1.1.1. Variables personales del alumno de segundo	147
curso de E.S.O.	
6.1.1.2. Variables escolares del alumno de segundo	160
curso de E.S.O.	
6.1.2. Variables del alumno de cuarto curso de E.S.O.	168
6.1.2.1. Variables personales del alumno de cuarto curso	169
de E.S.O.	
6.1.2.2. Variables escolares del alumno de cuarto curso	181
de E.S.O.	
6.1.3. Variables personales del profesor	191
6.1.4. Variables del centro	196
6.2. Variables relacionadas con el rendimiento en matemáticas	200
6.2.1. Situación inicial	200
6.2.1.1. Situación inicial para segundo curso de E.S.O. ...	201
6.2.1.2. Situación inicial para cuarto curso de E.S.O.	203

6.2.2. Entorno educativo y rendimiento en matemáticas	204
6.2.2.1. Titularidad y rendimiento en matemáticas	205
6.2.2.2. Número de unidades del Centro y rendimiento en matemáticas	205
6.2.2.3. Número de profesores por unidad y rendimiento en matemáticas	206
6.2.2.4. Coordinación con el orientador y rendimiento en matemáticas	206
6.2.3. Características del docente y rendimiento en matemáticas ...	206
6.2.3.1. Sexo del profesor y rendimiento en matemáticas.	207
6.2.3.2. Año de nacimiento del profesor y rendimiento en matemáticas	208
6.2.3.3. Tipo de contrato del profesor y rendimiento en matemáticas	208
6.2.3.4. Años de experiencia del profesor y rendimiento en matemáticas	209
6.2.3.5. Nº de horas lectivas de matemáticas del profesor en E.S.O y rendimiento en matemáticas	210
6.2.3.6. Libro de texto y rendimiento en matemáticas	211
6.2.3.7. Uso de calculadora y rendimiento en matemáticas	212
6.2.3.8. Metodología preferente y rendimiento en matemáticas	213
6.2.3.9. Forma de evaluación y rendimiento en matemáticas	213
6.2.4. Características del alumno y rendimiento en matemáticas	213
6.2.4.1. Sexo del alumno y rendimiento en matemáticas ..	214
6.2.4.2. Año de nacimiento del alumno y rendimiento en matemáticas	214
6.2.4.3. Número de hermanos y rendimiento en matemáticas	215
6.2.4.4. Número de hermanos mayores y rendimiento en matemáticas	216

6.2.4.5.	Lugar de estudio y rendimiento en matemáticas ..	217
6.2.4.6.	Número horas de televisión al día y rendimiento en matemáticas	217
6.2.4.7.	Edad del padre y rendimiento en matemáticas	218
6.2.4.8.	Edad de la madre y rendimiento en matemáticas	218
6.2.4.9.	Estudios del padre y rendimiento en matemáticas	219
6.2.4.10.	Estudios de la madre y rendimiento en matemáticas	220
6.2.4.11.	Situación laboral del padre y rendimiento en matemáticas	221
6.2.4.12.	Situación laboral de la madre y rendimiento en matemáticas	221
6.2.4.13.	Situación socioeconómica y rendimiento en matemáticas	222
6.2.4.14.	Actitudes hacia sí mismo (pretest) y rendimiento en matemáticas	222
6.2.4.15.	Número de centros durante la E.S.O. y rendimiento en matemáticas	227
6.2.4.16.	Número de veces que ha repetido y rendimiento en matemáticas	228
6.2.4.17.	Calificaciones en matemáticas en el ciclo anterior y rendimiento en matemáticas	229
6.2.4.18.	Calificaciones en matemáticas en el curso anterior y rendimiento en matemáticas	230
6.2.4.19.	Calificaciones en lenguaje en el ciclo anterior y rendimiento en matemáticas	231
6.2.4.20.	Calificaciones en lenguaje en el curso anterior y rendimiento en matemáticas	232
6.2.4.21.	Nivel de comprensión verbal y rendimiento en matemáticas	233
6.2.4.22.	Horas de estudio de matemáticas (semana) y rendimiento en matemáticas	234
6.2.4.23.	Porcentaje faltas de asistencia a clase de matemáticas y rendimiento en matemáticas	235

6.2.4.24.	Percepción del profesor de matemáticas (1ª posición) y rendimiento en matemáticas	235
6.2.4.25.	Autoconcepto matemático y rendimiento en matemáticas	236
6.3.	Estrategias adaptativas y resultados en matemáticas	243
6.3.1.	Estrategias adaptativas y rendimiento en matemáticas	243
6.3.1.1.	Resultados durante la intervención	243
6.3.1.1.1.	Calificaciones en segundo curso de E.S.O.	244
6.3.1.1.2.	Calificaciones en cuarto curso de E.S.O.	246
6.3.1.2.	Resultados finales	248
6.3.1.2.1.	Segundo curso de E.S.O.	248
6.3.1.2.2.	Cuarto curso de E.S.O.	249
6.3.2.	Estrategias adaptativas y actitud hacia las matemáticas	249
6.3.2.1.	Segundo curso de E.S.O.	250
6.3.2.2.	Cuarto curso de E.S.O.	251
6.3.3.	Estrategias adaptativas y percepción del profesor de matemáticas	253
6.3.3.1.	Segundo curso de E.S.O.	253
6.3.3.2.	Cuarto curso de E.S.O.	255
6.3.4.	Eficacia y viabilidad de las estrategias adaptativas en matemáticas	257
6.3.4.1.	Estrategias adaptativas en segundo curso de E.S.O.	258
6.3.4.2.	Estrategias adaptativas en cuarto curso de E.S.O.	259

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

7.1. Interpretación de los resultados	269
7.1.1. Situación de partida	269
7.1.2. Sobre la mejora del rendimiento en matemáticas	271
7.1.3. Sobre las relaciones del rendimiento en matemáticas	272
7.1.3.1. Sobre las características de los alumnos	272
7.1.3.2. Sobre el entorno que rodea al alumno	273
7.1.3.3. Sobre el profesor de matemáticas	273
7.1.3.4. Sobre las actitudes hacia las matemáticas	274
7.1.4. Sobre la mejora de la actitud hacia las matemáticas	274
7.2. Conclusiones	274
7.2.1. Contexto de enseñanza-aprendizaje	275
7.2.2. Aptitudes para las matemáticas	278
7.2.3. Estrategias adaptativas y rendimiento en matemáticas	279
7.2.4. Atención a la diversidad en contextos ordinarios	282
7.3. Limitaciones	284
7.4. Prospectiva	285
Referencias bibliográficas	286
BIBLIOGRAFÍA	289

ANEXOS

I	Relación de Centros y profesores participantes en la Investigación .	303
II	Actas de las reuniones previas a la investigación	304
III	Instrumentos de medida	308
A	Cuestionario para el profesor	309
B	Cuestionario para el alumno (1)	311
C	Cuestionario para el alumno (2)	313
D	Cuestionario para el alumno (3)	314
E	Cuestionario para el alumno (4)	315
F	Cuestionario para el alumno (5)	316
G	Cuestionario del Centro educativo	317
IV	Normativa	319
V	Ejemplo del material diseñado	321

ÍNDICE DE TABLAS

	pág.
2.1.1. Síntesis de las formas de enseñanza de la matemática (modificado Valiente, 2000)	38
2.1.2. Factores que condicionan la clase de matemáticas	40
2.1.3. Reflexión histórica sobre la evaluación y algunas de sus preguntas. Giménez Rodríguez (1997: 17)	42
3.2.1. Horario escolar de primer ciclo de ESO en C-LM	60
3.2.2. Horario escolar de segundo ciclo de ESO en C-LM	61
4.1.1. Evolución de los resultados (%) de promoción y titulación del alumnado de ESO	82
4.1.2. Promoción y titulación (%) de alumnos en ESO según el nº de áreas con calificación positiva por provincias	83
4.1.3. Calificaciones positivas (%) por áreas de conocimiento en ESO en la región	84
4.1.4. Calificaciones positivas (%) por áreas de conocimiento en ESO por provincias	85
4.3.1. Número de localidades conquenses con servicio educativo	88
4.3.2. Evolución del alumnado de minorías escolarizado. Centros públicos	88
4.3.3. Número de centros de ESO. Curso 2003-2004	88
4.3.4. Número de unidades de ESO	89
4.3.5. Distribución de centros públicos de ESO. Curso 2003-04	89
4.3.6. Ratio alumnos/unidad. Curso 2003-2004	90
4.3.7. Alumnos escolarizados en ESO con NEE. Curso 2003-2004	90
4.3.8. Tasa de transición del sistema educativo al mundo laboral	91
4.3.9. Número de alumnos en la muestra de 2º ESO	91
4.3.10. Número de alumnos en la muestra de 4º ESO	92
4.3.11. Ficha descriptiva de los centros educativos	94
4.3.12. Alumnos que abandonan la muestra	96
4.3.13. Muestra definitiva 2º ESO por centro y profesor	97
4.3.14. Muestra definitiva 4º ESO por centro y profesor	98

4.3.15.	Distribución de la muestra de 2º curso por centros	98
4.3.16.	Distribución de la muestra 2º curso por centros en comparación con la población	99
4.3.17.	Distribución de la muestra 4º curso por centros	100
4.3.18.	Distribución de la muestra de 4º curso por centros en comparación con la población	101
4.4.1.	Definición de la variable situación socio-económica (1)	104
4.4.2.	Definición de la variable situación socio-económica (2)	105
4.4.3.	Listado de variables personales del alumno y su correspondiente instrumento	112
4.4.4.	Listado de variables escolares del alumno y su correspondiente instrumento	113
4.4.5.	Listado de variables del profesor y su correspondiente instrumento	114
4.4.6.	Listado de variables del centro y su correspondiente instrumento	114
4.6.1.	Calendario de aplicación de instrumentos	118
5.1.1.	Años de experiencia de los profesores del curso de formación	125
5.1.2.	Horario y fecha de las sesiones de formación	126
5.1.3.	Objetivos y contenidos de las sesiones de formación	127
5.3.1.	Definiciones de “diversidad” que dieron los profesores	136
5.3.2.	Opiniones sobre diversidad de los profesores	137
5.3.3.	Estrategias para la diversidad	138
5.4.1.	Índice de materiales diseñados	141
5.4.2.	Materiales de apoyo diseñados	141
6.1.1.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “sexo”	147
6.1.2.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “año de nacimiento”	148
6.1.3.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº de hermanos”	149
6.1.4.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº hermanos mayores”	149
6.1.5.	Relación entre “nº de hermanos” y “nº de hermanos mayores”	150
6.1.6.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “inmigración”	151
6.1.7.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “lugar propio de estudio”	151
6.1.8.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “lugar de estudio”	151

6.1.9.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “horas de tv (al día)”	152
6.1.10.	Parámetros de la muestra de 2º ESO por “edad de los padres”	152
6.1.11.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “estudios del padre”	153
6.1.12.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “estudios de la madre” .	154
6.1.13.	Prueba χ^2 entre “estudios del padre” y “estudios de la madre”	154
6.1.14.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “situación laboral del padre”	155
6.1.15.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “situación laboral de la madre”	155
6.1.16.	Prueba χ^2 entre “situación laboral del padre” y “situación laboral de la madre”	156
6.1.17.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “situación socioeconómica”	156
6.1.18.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “actitudes hacia sí mismo del alumno”	157
6.1.19.	“Actitudes hacia sí mismo del alumno”: coeficiente de variación ...	158
6.1.20.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº de centros durante la ESO”	160
6.1.21.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº veces que ha repetido curso”	160
6.1.22.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “asiste a una academia”	160
6.1.23.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificaciones en matemáticas (primaria)”	161
6.1.24.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificaciones en lenguaje (primaria)”	161
6.1.25.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificaciones en matemáticas (1º ESO)”	162
6.1.26.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificaciones en lenguaje (1º ESO)”	162
6.1.27.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “grado de comprensión verbal”	163
6.1.28.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº faltas de asistencia”	163
6.1.29.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº horas semanales de estudio en matemáticas”	164

6.1.30.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificación pretest en matemáticas”	165
6.1.31.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificación pretest en matemáticas (agrupadas)”	166
6.1.32.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “percepción del profesor de matemáticas”	166
6.1.33.	Descripción de la muestra de 2º ESO por “autoconcepto en matemáticas”	167
6.1.34.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “sexo”	169
6.1.35.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “año de nacimiento”	169
6.1.36.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº de hermanos”	170
6.1.37.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº hermanos mayores”	171
6.1.38.	Relación entre “nº de hermanos” y “nº de hermanos mayores”	172
6.1.39.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “inmigración”	172
6.1.40.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “lugar propio de estudio”	172
6.1.41.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “lugar de estudio”	173
6.1.42.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “horas de tv (al día)”	173
6.1.43.	Datos de la muestra de 4º ESO por “edad de los padres”	174
6.1.44.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “estudios del padre”	174
6.1.45.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “estudios de la madre”	175
6.1.46.	Prueba χ^2 entre “estudios del padre” y “estudios de la madre”	176
6.1.47.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “situación laboral del padre”	176
6.1.48.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “situación laboral de la madre”	176
6.1.49.	Prueba χ^2 entre “situación laboral del padre” y “situación laboral de la madre”	177
6.1.50.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “situación socioeconómica”	177
6.1.51.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “actitudes hacia sí mismo del alumno”	179
6.1.52.	“Actitudes hacia sí mismo del alumno”: coeficiente de variación ...	180
6.1.53.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº centros durante la ESO”	181

6.1.54.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº veces que ha repetido curso”	182
6.1.55.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “asiste a una academia”	182
6.1.56.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificaciones en matemáticas (1º ciclo)”	182
6.1.57.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificaciones en lenguaje (1º ciclo)”	183
6.1.58.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificaciones en matemáticas (tercer curso)”	183
6.1.59.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificaciones en lenguaje (tercer curso)”	184
6.1.60.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “grado comprensión verbal”	185
6.1.61.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº faltas de asistencia a clase de matemáticas”	185
6.1.62.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “% faltas de asistencia a clase de matemáticas”	186
6.1.63.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº horas semanales de estudio en matemáticas”	186
6.1.64.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificación pretest en matemáticas”	187
6.1.65.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificación pretest en matemáticas (agrupadas)”	188
6.1.66.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “percepción del profesor de matemáticas”	188
6.1.67.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “autoconcepto en matemáticas”	189
6.1.68.	Descripción de la muestra de profesores por “sexo”	191
6.1.69.	Descripción de la muestra de profesores por “año de nacimiento”	191
6.1.70.	Descripción de la muestra de profesores por “licenciatura”	192
6.1.71.	Descripción de la muestra de profesores por “años de experiencia docente”	192
6.1.72.	Descripción de la muestra de profesores por “tipo de contrato”	192
6.1.73.	Descripción de la muestra de profesores por “nº horas semanales lectivas”	193

6.1.74.	Descripción de la muestra de profesores por “nº horas semanales lectivas de matemáticas en ESO”	193
6.1.75.	Descripción de la muestra de profesores por “fecha del último curso de formación”	193
6.1.76.	Descripción de la muestra de profesores por “tipo de curso de formación”	194
6.1.77.	Descripción de la muestra de profesores por “uso del libro de texto”	194
6.1.78.	Descripción de la muestra de profesores por “editorial preferida: libro de texto”	194
6.1.79.	Descripción de la muestra de profesores por “uso de la calculadora como recurso”	195
6.1.80.	Descripción de la muestra de profesores por “uso del ordenador como recurso”	195
6.1.81.	Descripción de la muestra de profesores por “metodología preferente”	195
6.1.82.	Descripción de la muestra de profesores por “forma de evaluación”	196
6.1.83.	Descripción de la muestra de centros por “titularidad”	196
6.1.84.	Descripción de la muestra de centros por “características de los centros (1)”	197
6.1.85.	Descripción de la muestra de centros por “coordinación con el orientador”	197
6.1.86.	Descripción de la muestra de centros por “características de los centros (2)”	198
6.1.87.	Variables seleccionadas	199
6.2.1.	Variables incluidas en la regresión inicial	200
6.2.2.	Regresión inicial 2º curso. Estadísticos	201
6.2.3.	Regresión inicial 2º curso. Variables seleccionadas	201
6.2.4.	Regresión inicial 4º curso. Coeficientes	202
6.2.5.	Regresión inicial 4º curso. Estadísticos	203
6.2.6.	Regresión inicial 4º curso. Variables seleccionadas	203
6.2.7.	Regresión inicial 4º curso. Coeficientes	204
6.2.8.	Anova titularidad vs rendimiento matemáticas	205
6.2.9.	Regresión nº unidades centro vs rendimiento matemáticas	205

6.2.10. Regresión nº profesores por unidad vs rendimiento matemáticas .	206
6.2.11. Anova coordinación con el orientador vs rendimiento matemáticas	206
6.2.12. Anova sexo del profesor vs rendimiento matemáticas	207
6.2.13. Regresión año de nacimiento del profesor vs rendimiento matemáticas	208
6.2.14. Anova tipo de contrato del profesor vs rendimiento matemáticas ..	208
6.2.15. Anova años de experiencia del profesor vs rendimiento matemáticas	209
6.2.16. Anova horas lectivas matemáticas del profesor vs rendimiento matemáticas	210
6.2.17. Anova uso del libro de texto matemáticas del profesor vs rendimiento matemáticas	211
6.2.18. Anova uso de calculadora matemáticas del profesor vs rendimiento matemáticas	212
6.2.19. Anova metodología preferente vs rendimiento matemáticas	213
6.2.20. Anova forma de evaluación vs rendimiento matemáticas	213
6.2.21. Anova sexo vs rendimiento matemáticas	214
6.2.22. Anova año de nacimiento vs rendimiento matemáticas	214
6.2.23. Anova número de hermanos vs rendimiento matemáticas	215
6.2.24. Anova número de hermanos mayores vs rendimiento matemáticas	216
6.2.25. Anova lugar de estudio vs rendimiento matemáticas	216
6.2.26. Anova número de horas de tv al día vs rendimiento matemáticas .	217
6.2.27. Regresión edad del padre vs rendimiento matemáticas	218
6.2.28. Regresión edad de la madre vs rendimiento matemáticas	218
6.2.29. Anova estudios del padre vs rendimiento matemáticas	219
6.2.30. Anova estudios de la madre vs rendimiento matemáticas	220
6.2.31. Anova situación laboral del padre vs rendimiento matemáticas	221
6.2.32. Anova situación laboral de la madre vs rendimiento matemáticas	221
6.2.33. Anova situación socioeconómica vs rendimiento matemáticas	222
6.2.34. Anova actitudes hacia sí mismo vs rendimiento matemáticas (2º curso)	224

6.2.35. Anova actitudes hacia sí mismo vs rendimiento matemáticas (4º curso)	226
6.2.36. Anova número de centros durante eso vs rendimiento matemáticas (4º curso)	227
6.2.37. Anova número de veces que ha repetido vs rendimiento matemáticas (4º curso)	228
6.2.38. Anova calificaciones matemáticas ciclo anterior vs rendimiento matemáticas (4º curso)	229
6.2.39. Anova calificaciones matemáticas curso anterior vs rendimiento matemáticas	230
6.2.40. Anova calificaciones lenguaje ciclo anterior vs rendimiento matemáticas (4º)	231
6.2.41. Anova calificaciones lenguaje curso anterior vs rendimiento matemáticas	232
6.2.42. Anova nivel de comprensión verbal vs rendimiento matemáticas ..	233
6.2.43. Anova horas de estudio de matemáticas (semana) vs rendimiento matemáticas	234
6.2.44. Regresión porcentaje faltas de asistencia a clase de matemáticas vs rendimiento matemáticas	235
6.2.45. Anova percepción del profesor de matemáticas (1ª posición) vs rendimiento matemáticas	235
6.2.46. Anova autoconcepto matemático vs rendimiento matemáticas(2º)	237
6.2.47. Anova autoconcepto matemático vs rendimiento matemáticas(4º)	241
6.3.1. Calificaciones Primera unidad (2º)	244
6.3.2. Calificaciones Segunda unidad (2º)	244
6.3.3. Calificaciones Tercera unidad (2º)	245
6.3.4. Correlaciones entre calificaciones unidades (2º)	245
6.3.5. Calificaciones Primera unidad (4º)	246
6.3.6. Calificaciones Segunda unidad (4º)	246
6.3.7. Calificaciones Tercera unidad (4º)	247
6.3.8. Correlaciones entre calificaciones unidades (4º)	247
6.3.9. Resultados finales calificación(2º)	248
6.3.10. Resultados finales calificación(4º)	249
6.3.11. Resultados finales actitud 1 (2º)	251

6.3.12. Resultados finales actitud 2 (2º)	251
6.3.13. Resultados finales actitud 1 (4º)	252
6.3.14. Resultados finales actitud 2 (4º)	252
6.3.15. Resultados finales percepción del profesor 1 (2º)	253
6.3.16. Resultados finales percepción del profesor 2 (2º)	255
6.3.17. Resultados finales percepción del profesor 1 (4º)	255
6.3.18. Resultados finales percepción del profesor 2 (4º)	257
6.3.19. Calificaciones pretest y postest (2º)	258
6.3.20. Calificaciones pretest y postest (4º)	259
7.1.1. Calificaciones en matemáticas por cursos antes y después de la intervención	271

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	pág.
4.1.1. Evolución de los resultados de promoción y titulación del alumnado conguense en ESO	82
4.3.1. Evolución del número de alumnos de ESO en Cuenca	90
4.3.2. Mortandad en la muestra de 2º de ESO	97
4.3.3. Distribución de la muestra de 2º curso por centros	99
4.3.4. Distribución de la muestra de 4º curso por centros	100
4.4.1. Distribución de la definición de la variable situación socio-económica	105
5.1.1. Distribución por sexo de los profesores del curso de formación	124
5.3.1. Formación de los profesores en atención a la diversidad	134
6.1.1. Descripción de la muestra de 2º ESO por “sexo”	148
6.1.2. Descripción de la muestra de 2º ESO por “año de nacimiento”	148
6.1.3. Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº de hermanos”	149
6.1.4. Descripción de la muestra de 2º ESO por “nº de hermanos mayores”	150
6.1.5. Descripción de la muestra de 2º ESO por “horas de tv(al día)”	152
6.1.6. Descripción de la muestra de 2º ESO por “edad del padre”	153
6.1.7. Descripción de la muestra de 2º ESO por “edad de la madre”	153
6.1.8. Descripción de la muestra de 2º ESO por “estudios del padre”	154
6.1.9. Descripción de la muestra de 2º ESO por “estudios de la madre” .	154
6.1.10. Descripción de la muestra de 2º ESO por “situación socio-económica”	156
6.1.11. Descripción de la muestra de 2º ESO por “horas semanales de estudio en matemáticas”	164
6.1.12. Descripción de la muestra de 2º ESO por “calificación pretest en matemáticas”	165
6.1.13. Descripción de la muestra de 4º ESO por “sexo”	169
6.1.14. Descripción de la muestra de 4º ESO por “año de nacimiento”	170
6.1.15. Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº de hermanos”	170

6.1.16.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “nº de hermanos mayores”	171
6.1.17.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “horas de tv (al día)”	173
6.1.18.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “edad del padre”	174
6.1.19.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “edad de la madre”	174
6.1.20.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “estudios del padre”	175
6.1.21.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “estudios de la madre” .	175
6.1.22.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “situación socioeconómica”	178
6.1.23.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificaciones anteriores en lenguaje y matemáticas”	184
6.1.24.	Descripción de la muestra de 4º ESO por “calificación pretest en matemáticas”	187
6.1.25.	Descripción de la muestra de profesores por “sexo”	191
6.2.1.	Sexo del profesor vs rendimiento en matemáticas (4º)	207
6.2.2.	Años de experiencia del profesor vs rendimiento matemáticas (2º)	209
6.2.3.	Horas matemáticas en ESO del profesor vs rendimiento matemáticas (2º)	210
6.2.4.	Horas matemáticas en ESO del profesor vs rendimiento matemáticas (4º)	210
6.2.5.	Uso del libro de texto vs rendimiento matemáticas (4º)	211
6.2.6.	Uso calculadora vs rendimiento en matemáticas (2º)	212
6.2.7.	Año de nacimiento del alumno vs rendimiento matemáticas (2º) ..	215
6.2.8.	Año de nacimiento del alumno vs rendimiento matemáticas (4º) ..	215
6.2.9.	Nº horas de tv al día vs rendimiento matemáticas (2º)	217
6.2.10.	Estudios del padre vs rendimiento matemáticas (2º)	219
6.2.11.	Estudios del padre vs rendimiento matemáticas (4º)	219
6.2.12.	Estudios de la madre vs rendimiento matemáticas (2º)	220
6.2.13.	Estudios de la madre vs rendimiento matemáticas (4º)	220
6.2.14.	En general soy buen estudiante vs rendimiento matemáticas (2º)	225
6.2.15.	<i>Estoy convencido de que triunfaré en la vida</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	225

6.2.16.	<i>Si volviera a nacer me gustaría ser como soy</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	225
6.2.17.	<i>Cuando tengo problemas siempre encuentro la manera de salir de ellos</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	225
6.2.18.	<i>Generalmente los profesores la toman conmigo</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	226
6.2.19.	<i>Muchas veces siento que no sirvo para nada</i> vs rendimiento matemáticas (4º)	227
6.2.20.	Número de centros durante ESO vs rendimiento matemáticas (4º)	228
6.2.21.	Número de veces que ha repetido vs rendimiento matemáticas (4º)	229
6.2.22.	Calificaciones matemáticas ciclo anterior vs rendimiento matemáticas (4º)	230
6.2.23.	Calificaciones matemáticas curso anterior vs rendimiento matemáticas (2º)	231
6.2.24.	Calificaciones matemáticas curso anterior vs rendimiento matemáticas (4º)	231
6.2.25.	Calificaciones lenguaje ciclo anterior vs rendimiento matemáticas (4º)	231
6.2.26.	Calificaciones lenguaje curso anterior vs rendimiento matemáticas (2º)	232
6.2.27.	Calificaciones lenguaje curso anterior vs rendimiento matemáticas (4º)	232
6.2.28.	Nivel de comprensión verbal vs rendimiento matemáticas (2º)	233
6.2.29.	Nivel de comprensión verbal vs rendimiento matemáticas (4º)	233
6.2.30.	Horas semanales estudio matemáticas vs rendimiento matemáticas (2º)	234
6.2.31.	Horas semanales estudio matemáticas vs rendimiento matemáticas (4º)	234
6.2.32.	<i>Me siento poco seguro cuando hago matemáticas</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	238
6.2.33.	<i>Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	238
6.2.34.	<i>Yo amo de verdad las matemáticas</i> vs rendimiento matemáticas (2º)	238

6.2.35.	<i>Me divierten las clases de matemáticas vs rendimiento matemáticas (2º)</i>	238
6.2.36.	<i>Las clases de matemáticas se me hacen muy largas vs rendimiento matemáticas (2º)</i>	239
6.2.37.	<i>Me gustan los días que no hay clase de matemáticas vs rendimiento matemáticas (2º)</i>	239
6.2.38.	<i>Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas vs rendimiento matemáticas (2º)</i>	239
6.2.39.	<i>Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas vs rendimiento matemáticas (2º)</i>	239
6.2.40.	<i>Paso mucho tiempo estudiando matemáticas vs rendimiento matemáticas (2º)</i>	240
6.2.41.	<i>Me siento poco seguro cuando hago matemáticas vs rendimiento matemáticas (4º)</i>	242
6.2.42.	<i>Me divierten las clases de matemáticas vs rendimiento matemáticas (4º)</i>	242
6.2.43.	<i>Las clases de matemáticas se me hacen muy largas vs rendimiento matemáticas (4º)</i>	242
6.2.44.	<i>Me gustan los días en que no hay clase de matemáticas vs rendimiento matemáticas (4º)</i>	242
6.2.45.	<i>Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas vs rendimiento matemáticas (4º)</i>	243
6.2.46.	<i>Paso mucho tiempo estudiando matemáticas vs rendimiento matemáticas (4º)</i>	243
6.3.1.	Percepción del profesor de matemáticas (1º lugar) 2º	254
6.3.2.	Percepción del profesor de matemáticas (2º lugar) 2º	254
6.3.3.	Percepción del profesor de matemáticas (1º lugar) 4º	256
6.3.4.	Percepción del profesor de matemáticas (2º lugar) 4º	256

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
1.3.1. Representación de la teoría adaptativa (García, 1997)	18
2.3.1. Planes de estudio en las facultades de matemáticas	47
3.3.1. Estilos de aprendizaje. (Luengo y González, 2005)	64
4.3.1. Situación de los centros en mapa de Cuenca	95
5.2.1. Diversidad de todos	129

INTRODUCCIÓN

Llegado este momento, están ustedes leyendo un documento tras el cual se ocultan muchas horas de trabajo, estudio, ánimo, desasosiego, apoyo, pero sobre todo ilusión por llegar al día de hoy, al sentir que termino algo que empezó un poco por casualidad y ha cambiado muchas cosas dentro y fuera de mí.

Muchos somos los que recordamos alguna de las clases de matemáticas de nuestra etapa escolar, unos dejarán brotar la desesperación de una ecuación no resuelta, otros de un teorema no entendido, otros del no encontrar una aplicación de tales planteamientos. Pero ante tanto “no”, cuántos lo recordamos de forma positiva cuando después del intento llegó el éxito, el dulce placer de haber conseguido superar lo que podría ser una prueba o un reto matemático.

Así, de nuestros recuerdos, junto con la visualización del mundo que nos rodea, podemos resaltar el gran peso que las matemáticas escolares tienen en nuestro ámbito social; concretamente destacamos tres dimensiones relacionadas:

A. Inteligencia y éxito:

“El chico ha sacado buenas notas en matemáticas” afirma un padre orgulloso, esperando que el receptor de la información manifieste un “eso es que es listo”. Muchos son los padres que parecen ver el futuro, exitoso o no, de sus retoños en función de las calificaciones de las pruebas de matemáticas.

Y qué decir de aquellos que hemos orientado nuestros estudios universitarios hacia licenciaturas como matemáticas. Gran parte del entorno exterior nos ve como cerebros gigantes que caminan sobre dos piernas.

Así, el entorno social suele juzgar a los chicos que destacan en matemáticas como inteligentes, pero, ¿se da también la implicación contraria? ¿Son los chicos con bajas calificaciones en matemáticas valorados como “menos” inteligentes?.

B. Realidad e instrumentalidad:

Así mismo, nos basta con mirar a nuestro alrededor para ver elementos relacionados con las matemáticas: el cono en que acaba mi bolígrafo, el rectángulo donde estoy escribiendo, los decimales que tengo cuando voy a la compra, el tiempo que empleo en llegar a mi destino, todo parece estar inundado por los conceptos matemáticos.

Podría pensarse entonces, que un chico que no tenga unas calificaciones adecuadas en matemáticas va a tener problemas a la hora de entender muchas de las situaciones de su alrededor.

C. Fracaso y política

Los malos resultados de la población en matemáticas junto a la otra materia instrumental, lengua, justifican o promueven cambios en la política educativa; en momentos en los que aparecen datos sobre estudios que justifican malos resultados en matemáticas de los escolares, como síntoma evidente de “fracaso” escolar.

Tras la publicación del último informe PISA 2003, que situaba a los estudiantes españoles en una mala posición respecto a su nivel de matemáticas, fuimos bombardeados durante unas semanas con informaciones sobre quién tenía la

responsabilidad de esta situación; parecía que todos tenían una solución para este problema, pero ¿cuánto tiempo duraron estas propuestas?. ¿Acaso no hemos olvidado ya esta información aparecida hace pocos meses? Podemos dar como respuesta la consideración que hacen Alsina y otros (1996) diciendo que *las matemáticas son la única disciplina escolar de la que la sociedad acepta el fracaso*.

Estas tres dimensiones pueden reflejar a grandes rasgos, la percepción social que tiene la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en nuestras escuelas, algo que por otra parte, no parece producir una situación satisfactoria en cuanto a los resultados educativos se refiere.

Unido a este enfoque social de la enseñanza de las matemáticas, deberíamos ver la realidad de nuestras aulas, la percepción que los actores más directos tienen tras la actividad docente diaria.

Es tema habitual entre los docentes que imparten matemáticas hablar del bajo rendimiento de los alumnos y de sus causas; no realizan tareas, no reflexionan sobre los contenidos, no dominan las operaciones fundamentales, ... problemáticas que parecen haber aparecido en los últimos años a raíz del aumento de la diversidad en las escuelas. Esta diversidad es considerada entonces como un problema, como un foco de inestabilidad en el entorno del aprendizaje; diversidad de culturas, características personales, formas de aprehender los conceptos, edades, niveles socioeconómicos, etc., ocupan el centro de las aulas. La diversidad es percibida como una problemática cuando debería ser un reto, si busca enriquecer los entornos de aprendizaje actuales, utilizando esta gran diversidad para construir nuevos caminos o formas de enseñanza.

La sociedad actual parece avanzar muy rápido en los últimos años: tecnología, economía, cultura, etc. cambian y evolucionan, pero estos cambios deberían producirse de una forma mucho más potente dentro de las escuelas, en el centro o raíz de la formación de los nuevos ciudadanos como futuros conductores de la sociedad. Cada vez vale menos la mera transmisión del contenido, el profesor sobre la tarima que imparte la clase magistral. Esa distancia debe superarse aportando mayor cercanía al ritmo de la clase y sobre todo a las necesidades del alumno. Metodologías diversas, adaptadas al cambio y a las características del alumno actual pueden ser una solución.

Pero como docentes deberemos aprender el uso de nuevas técnicas, sin necesidad de pruebas de ensayo y error que no nos conducen a otra cosa que no sea el desánimo o el fracaso. La formación debe empezar desde el profesor. No basta con dominar el contenido sino en saber transmitirlo adecuadamente a la audiencia a la que nos dirigimos. Y saber, según la teoría adaptativa, adaptarlo.

Queremos poner nuestro grano de arena en este campo de la Didáctica de la Matemática, con esta tesis basada en una investigación realizada durante el curso 2003/04 en la provincia de Cuenca, con escolares de Educación Secundaria Obligatoria. Nos preguntamos ¿las estrategias adaptativas pueden ayudar a mejorar los resultados de los escolares de secundaria en matemáticas?

El presente documento tiene dos partes; una primera donde hacemos una revisión de las aportaciones teórico-empíricas sobre la situación del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en la ESO poniendo en evidencia la problemática de este área y, presentado, en consecuencia, el enfoque que creemos puede ayudar a superar la dificultad, la enseñanza adaptativa; y, una segunda parte, donde relatamos el proceso y los resultados de la investigación realizada y las propuestas de futuro.

La primera parte de carácter teórico, se compone de tres capítulos:

Capítulo 1: La enseñanza adaptativa. Es nuestra propuesta metodológica en un contexto donde el enfoque inclusivo se está imponiendo con fuerza. Indicaremos los principios que regulan este tipo de enseñanza, y qué otras experiencias han probado o no su eficacia en otros contextos y épocas. Incluiremos los requisitos necesarios para una organización adecuada, centrándonos en el profesor como eje principal para alcanzar el éxito. Este enfoque será la teoría que permita diseñar tanto el estudio empírico como la formación del profesorado participante y los materiales utilizados en el estudio

Capítulo 2: La enseñanza de las matemáticas, tratada como metodología didáctica a nivel general. Exponemos las distintas formas de llegar al contenido matemático; metodologías, factores que influyen en el aprendizaje, momentos y formas de evaluación, recursos, etc. Por último, exponemos la situación actual del profesorado de matemáticas en cuanto a su formación didáctica.

Capítulo 3: Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria. Describimos la etapa desde el punto de vista legislativo y evolutivo. Los alumnos en este nivel, se encuentran en un momento de cambio físico y psíquico que parece influir de alguna manera en la significatividad del aprendizaje de las matemáticas, una materia continua condicionada por la experiencia escolar anterior, y que suele maximizar las diferencias individuales del grupo de alumnos. Por ello tratamos las dificultades que aparecen en el aprendizaje de las matemáticas y los factores que condicionan el fracaso escolar en este área.

La segunda parte presenta el estudio empírico, y se compone de cuatro capítulos:

Capítulo 4: Diseño de la investigación. Formulamos nuestros objetivos y de qué forma planteamos la investigación para llegar a alcanzarlos. Un punto importante es la descripción de la situación del entorno escolar donde se ha trabajado, ya que siguiendo los postulados de la educación adaptativa, es el primer condicionante para alcanzar el éxito en el aprendizaje. A partir de aquí se describe la población y el procedimiento de selección de la muestra, las variables y los instrumentos de medida de las mismas, cómo se hizo su selección y el análisis realizado con los datos.

Capítulo 5: El programa de formación del profesorado como eje central del proceso. Describimos su fundamentación, metodología y desarrollo, así como el material adaptativo elaborado por el equipo de profesores que fue la base del trabajo con los alumnos en el aula.

Capítulo 6: Resultados. Comenzamos con un análisis descriptivo de las variables medidas, para depurarlas, completando después con los resultados asociados a las hipótesis planteadas en la investigación.

Capítulo 7: Conclusiones y prospectiva. Terminaremos resaltando las conclusiones más relevantes que se derivan de este estudio y señalaremos las líneas de investigación y mejora que recomendamos para futuros estudios a partir de las limitaciones encontradas.

Dejamos una puerta abierta y esperamos que nuestras aportaciones sirvan para investigaciones posteriores que hagan completar o modificar lo aquí expuesto.



PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1: La enseñanza adaptativa

1.1. Introducción

1.2. Teoría adaptativa: supuestos básicos

1.3. Principios de intervención adaptativa en la institución escolar

1.4. El papel del profesor

1.5. Objetivos educativos

1.6. Diferencias entre los estudiantes

1.7. Tratamientos educativos diferenciados

1.7.1. Niveles de adaptación

1.8. El centro y el aula adaptativa

Referencias bibliográficas

1.1. Introducción

El término Educación Adaptativa es acuñado por primera vez en el año 1977 con la aparición del libro *Adaptive Education* de Glaser. Precisamente, el mismo año, que se publica la primera revisión de los estudios realizados mediante metodología A.T.I. (Aptitude Treatment Interaction) (Cronbach y Snow, 1977) y que ha sido defendido en diversos foros asimilándolo a uno de los enfoques de la Pedagogía diferencial (García, 1991, 1994, 1997, 2005). Aunque en España no ha calado suficientemente, lo cierto es que sus principios de acción educativa se recogen bajo otro término de más amplia difusión, el de Educación Inclusiva. En cualquier caso, uno y otro término recogen los avances de la psicología neocognitiva del aprendizaje poniendo de manifiesto la flexibilidad o dinamismo tanto de las aptitudes individuales como del ajuste educativo.

La gran aportación que la Educación Adaptativa plantea en su origen, fue la integración entre cognición e instrucción, conceptos que hasta ese momento habían sido estudiados por separado. En 1980, Federico (cit. en García, 1991: 14) resume las conclusiones que fundamentan la base para la construcción, desarrollo y evolución de esta disciplina:

- a) Valorar las diferencias individuales de los estudiantes en los procesos intrínsecos del aprendizaje y rendimiento. Las diferencias entre estudiantes se relacionan, principalmente al nivel de conocimientos previos en vez de a limitaciones en la capacidad de procesamiento de la información (Glaser, 1988). Además se incluyen otras variables de autorregulación, orientación a la meta, atención, etc. En cualquier caso se reconoce que las diferencias están presentes en todos los estudiantes del aula.
- b) Contemplar la inteligencia, y otras habilidades cognitivas como procesos que pueden ser modificados mediante estrategias educativas adecuadas.
- c) Concebir el diseño instructivo como un proceso cognitivo: análisis de la ejecución competente, diagnóstico del rendimiento inicial, adquisición de la competencia y evaluación de la instrucción.
- d) Pensar que los logros de los estudiantes son producto tanto de los procesos cognitivos como de la situación de aprendizaje; es decir, todo aquello que tiene que ver con los componentes relativos a la materia, a las tareas y a los métodos instructivos empleados. Así, el análisis del ambiente instructivo se conceptualizará como un componente que repercute en la maximización de los logros de cada estudiante (Pellegrino y Glaser, 1980) y que hay que tenerlo en cuenta para mejorar la adaptación educativa.

La realidad de la escuela pone en evidencia la variedad de situaciones (personales, materiales, ecológicas) que se producen en el sistema y que parecen difíciles de controlar puesto que, por un lado, están los individuos-alumnos y las manifiestas diferencias aptitudinales surgidas a través de cada historia personal; cada individuo, a su vez, revela distintas formas de procesar la información emanada de la tarea o de las relaciones establecidas durante los

procesos de enseñanza-aprendizaje; todo ello, influirá en la variabilidad de resultados, reproduciendo con cierta probabilidad la típica distribución normal, la misma quizás, que la encontrada antes del período instructivo. Pero la variabilidad de resultados no es un suceso independiente del sistema instructivo ni determinado únicamente por la varianza aptitudinal del alumnado. Por el contrario, también se pueden describir diferencias de resultados educativos entre aulas, precisamente, porque es el elemento activo del sistema y sobre el que las metodologías, los estilos docentes, las interacciones personales e instructivas... activan y desactivan las diferentes dinámicas del proceso. Este proceso, a la vez, se relaciona con los contextos o situaciones específicas que configuran diferencias entre escuelas en sus aspectos ecológicos (económicos, sociales, organizativos) e instructivos vinculados a la facilitación del aprendizaje (recursos, materias, equipo personal...).

La Educación Adaptativa debe cambiar la situación anteriormente descrita, controlando los recursos necesarios para ajustarse a aquellas aptitudes del estudiante propedéuticas del rendimiento educativo. Para ello, debe partir de la situación concreta para la que se diseñará la adaptación. Ya no se trata de escuelas e individuos en abstracto, sino de alumnos y profesores con nombre y apellido, en un Centro determinado, en un periodo de tiempo concreto y frente a una tarea particular. La variabilidad aptitudinal, contextual y procesual se analiza para reducir el rango de variabilidad en los resultados esperados. El grado de adaptación dependerá del instante en que se produzca; sin embargo, debe concebirse como un continuo que va desde la macroadaptación (centrado en la planificación de un sistema adaptativo que englobe y de coherencia a la acción educativa) a la microadaptación (para las intervenciones adaptativas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje). Por último, el tipo de componentes que tenga la tarea determina las aptitudes o conductas de aprendizaje que el estudiante deberá utilizar para poder enfrentarse con éxito a ella. Si el estudiante dispone de los componentes procesuales, los aplicará y se observará una respuesta adaptativa a la tarea. Si por el contrario, el estudiante no dispone de tales esquemas o son inapropiados, entonces se deberán aplicar componentes instructivos que intercedan en el proceso cognitivo del estudiante para que éste pueda resolver la tarea. Es en este último caso, donde se espera que la mediación instructiva sea mayor, más directiva y estructurada, para facilitar al estudiante la resolución exitosa.

En España, el desarrollo de este enfoque se refleja en la Teoría Adaptativa de García (1991: 27-33) que parte de la siguiente premisa: *conseguir los resultados educativos deseados supone un proceso de ajuste dinámico entre componentes diferenciales del estudiante y componentes diferenciales de la enseñanza*. Lo cual implica:

- 1) La adaptación educativa a las diferencias individuales de los estudiantes, acentuando el carácter educativo sobre el psicológico como respuesta a la constatación de las diferencias educativas no deseables.
- 2) Una estructura dinámica e interactiva entre los elementos que la constituyen: intervención educativa, aprendizaje y aptitud.
- 3) Una representación idiosincrásica; esto es, específica de una clase, un estudiante y una tarea.

1.2. Teoría Adaptativa: supuestos básicos

García (1991: 30-33) concreta la Teoría Educativa Adaptativa en los cinco supuestos siguientes:

- I. La adaptación educativa es un sistema dinámico y complejo que consiste en el intercambio de los componentes de organización y control entre el proceso instructivo y el proceso cognitivo para optimizar el aprendizaje.
 - i. La adaptación educativa se ocupa de ofrecer las condiciones educativas adaptables a los procesos cognitivos de los alumnos y de su modificación progresiva.
 - ii. La adaptación educativa se caracteriza por ser procesual, sistemática y controlada, temporal y dinámica, funcional y aplicada.
 - Procesual porque exige una estructura dinámica e interactiva entre la intervención educativa, el aprendizaje y la aptitud, estructura que debe modificarse en función de la situación.
 - Sistemática y controlada porque exige diseñar y controlar la situación instructiva con el fin de desarrollar la aptitud para la tarea.
 - Temporal y dinámica porque exige modificar la mediación educativa en función de los distintos estudiantes y de un estudiante ante diferentes tareas.
 - Funcional y aplicada porque exige que la mediación se proyecte en la mejora de los procesos aptitudinales del estudiante y en la calidad educativa.
 - iii. La adaptación educativa da respuesta a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante y de la sociedad, contemplando tratamientos alternativos variados ajustados al objetivo y a las aptitudes del estudiante.
 - iv. La adaptación educativa puede ser descrita, analizada y evaluada en función de su adaptabilidad.
 - La adaptabilidad es la capacidad, de un sistema o intervención educativa, de ajuste al complejo aptitudinal del estudiante y del grado de cumplimiento de los objetivos educativos.
 - La adaptabilidad se puede medir por el grado de eficacia obtenido en el sistema adaptativo:
 - Grado de acierto en los pronósticos diferenciales realizados.
 - Grado de consecución de los objetivos básicos y calidad de las aptitudes inmediatas logradas.

- II. Los métodos y las tareas instructivas varían en cantidad de estructura y demanda de procesamiento de la información, variación que interactúa con las aptitudes individuales.
 - i. Los métodos instructivos son relativamente buenos o eficaces en función de las personas a quienes se dirige y del objetivo que se pretende.
 - ii. El conocimiento de la naturaleza y componentes de métodos y tareas facilita la toma de decisión y ajuste adaptativo.
 - iii. Los métodos se describen por el grado de mediación de sus elementos instructivos.
 - iv. La tarea es el instrumento instructivo que desencadena la aptitud del estudiante relacionada con el aprendizaje en función de la carga procesual contenida.
 - Las tareas que imponen más cargas de procesamiento de la información sobre los alumnos, producen ineptitudes que hay que mediar.
- III. Las aptitudes del estudiante interactúan con los componentes instructivos mediatos y se utilizan para diseñar y adaptar la instrucción.
 - i. La aptitud es la configuración de un complejo aptitudinal (cognitivo, volitivo y conativo) que se manifiesta durante el aprendizaje, que se aplica a determinada tarea en una situación específica y que determina la consecución de la conducta aptitudinal implicada en el objetivo.
 - ii. La aptitud puede ser desarrollada o modificada mediante la manipulación de la interacción entre aptitud-tratamiento. Las aptitudes más importantes a desarrollar se refieren a las competencias necesarias para hacer frente a variedad de situaciones instructivas sin mediación externa.
 - iii. La ineptitud en el rendimiento se manifiesta cuando se produce un ajuste incompleto o inapropiado entre los procesos instructivo y cognitivo.
 - iv. La ineptitud se compensará o se transformará a aptitud, sustituyendo las demandas cognitivas o conductuales más importantes, mediante ayudas, apoyos o simplificaciones estructuradas de la tarea de aprendizaje.

1.3. Principios de intervención adaptativa en la institución escolar

Si aceptamos, al igual que Corno y Snow (1996) que la educación es un programa de desarrollo de aptitudes, el logro de cualquier aptitud planificada supone un hito más en el desarrollo cognitivo y conductual del alumno. La Educación Adaptativa supone que en la medida que los estudiantes desarrollen estas aptitudes, serán más capaces de auto-controlar su propio aprendizaje. En este proceso, la enseñanza deberá pasar de una intervención de mayor

mediación instructiva a una de menor, para permitir, precisamente, al estudiante que tome parte y se responsabilice en el aprendizaje. En definitiva, la Educación Adaptativa no es más que aquella *enseñanza que dispone de las condiciones contextuales adecuadas a las diferencias individuales de los alumnos*, decidiendo en cada caso y situación el grado de mediación más adecuada para facilitar al estudiante el dominio de los objetivos planificados.

Cuando se habla de diferencias individuales, no quiere decir que la enseñanza adaptativa proponga un formato educativo individual. Simplemente se hace referencia al tipo de aptitud manifiesta ante una determinada tarea de aprendizaje, relacionada a su vez, con las diferencias de los estudiantes. Ante determinada tarea, habrá estudiantes que puedan y/o quieran afrontarlas y otros, que no puedan y/o no quieran. En el primer caso, se dice que los estudiantes tienen aptitud para realizarla y en consecuencia, procedimientos educativos de menor mediación se ajustarán mejor a este tipo de estudiante para que pueda terminarla con éxito. En el segundo caso, se diría que los estudiantes no tienen aptitud para ejecutarla y por consiguiente, se deberán elegir estrategias de mayor mediación o estructura, controlando y supervisando de forma más cercana para que los estudiantes puedan, igualmente, terminar con éxito la tarea. En este planteamiento es fundamental que los objetivos planificados sean logrados puesto que supone la asimilación de aptitudes de mayor nivel cognitivo y conductual que, como hemos dicho anteriormente, implica un paso más hacia la capacidad adaptativa del estudiante.

Siguiendo a García (2005), la Educación Adaptativa pretende que todos los estudiantes, cualquiera que sea su procedencia o nivel de partida, logren los objetivos formulados, los objetivos que precisamente la sociedad donde tendrán que desarrollarse como personas, formula para que sean ciudadanos de pleno derecho y responsabilidad, al tiempo que considera la individualidad para que desarrollen al máximo sus potencialidades personales. Su función prioritaria será la de modificar las estrategias y la cantidad de la enseñanza para ajustarse mejor a las aptitudes/ineptitudes de cada estudiante, de forma que:

- Todos los estudiantes dominen los objetivos comunes formulados.
- Disminuya la variabilidad de los resultados entre los estudiantes de diferente nivel aptitudinal.
- Beneficie a todos los estudiantes, no habiendo otro procedimiento que pudiera ser más eficaz para un determinado tipo de estudiantes.
- Las adaptaciones emprendidas sean viables en el contexto y con los recursos ordinarios.

Sólo en la medida que estos criterios se alcancen, se puede decir que la intervención realizada ha tenido un carácter adaptativo, lo cual sólo podrá valorarse en la medida que hayamos decidido qué objetivos son relevantes, tengamos información sobre las aptitudes del estudiante predictoras de ese tipo de aprendizaje y analicemos los resultados en términos de lo logrado por diferentes estrategias educativas, evaluando no sólo al estudiante, sino principalmente, las decisiones tomadas sobre la intervención que ha tenido lugar.

Los programas que utilizan un enfoque adaptativo parten de la idea de que el éxito de aprendizaje de los estudiantes depende, sobre todo, de la adecuación del entorno de enseñanza más que de las diferencias de capacidad o de estrategias del estudiante. Por esta razón, la escuela debe diseñar entornos de aprendizaje que aumenten el éxito de todos los estudiantes, a pesar de las diferencias aptitudinales iniciales.

La meta que debe orientar una actuación educativa adaptativa debe ser la de conseguir que los estudiantes sean capaces de lograr los objetivos educativos, repercutiendo tanto en su rendimiento como en la percepción de su competencia para el aprendizaje. Para ello, se deben de adaptar las estrategias instructivas a las necesidades, intereses y aptitudes para aprender. La aptitud para aprender supone combinar los conocimientos previos sobre la materia y el interés, persistencia y compromiso con el aprendizaje. El alumno de bajo rendimiento, aquel cuyos parámetros de inteligencia y personalidad se consideran normales, suele manifestar una baja motivación para aprender, sobre todo si sus experiencias previas en la escuela no han sido demasiado positivas. Este tipo de alumnos necesita una mayor atención, orientación y seguimiento para que aumente su probabilidad de éxito en el aprendizaje. En cualquier caso, para conseguir maximizar el éxito en el aprendizaje de todos los alumnos, se deberán respetar los siguientes principios (García, 2000):

- I. Cada clase tiene alumnos con intereses, niveles de conocimiento y necesidades individuales que hace que aprendan de forma diferente y a distinto ritmo.*
- II. El alumno debe sentirse protagonista de la intervención, comprometido con su aprendizaje y capaz de lograr los resultados esperados.*
- III. La enseñanza debe proporcionar suficiente estructura a los alumnos con dificultades o baja motivación para el aprendizaje de forma que se les garantice éxito en un breve plazo y la recuperación de lo no aprendido, al mismo tiempo que permite ampliar el conocimiento a los alumnos más aptos o más rápidos.*
- IV. Los contenidos de aprendizaje deben partir y ajustarse al nivel de conocimiento e intereses de los alumnos, aunque sin perder de vista los objetivos formulados en la programación del nivel educativo.*
- V. Cada materia tiene características diferentes que deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar las estrategias educativas y las formas de adaptación más adecuadas.*
- VI. La intervención educativa debe basarse en el dominio de los conceptos y destrezas básicas (formulados en los objetivos), respetando el ritmo de aprendizaje de los alumnos. Además debe permitir el seguimiento constante del aprendizaje de los alumnos, la detección y corrección inmediata de los errores, y una mayor cantidad de práctica de los conceptos difíciles o nuevos ajustada a las propias necesidades de cada alumno. Asimismo, debería incluir experiencias de aprendizaje que requieran la iniciativa y exploración del alumno, y que permitan la cooperación entre compañeros.*

VII. *El eje directriz de la intervención son los objetivos de las unidades instructivas. En cada unidad se deben formular y secuenciar los objetivos, diseñarse actividades de aprendizaje para distintos niveles iniciales que permitan el trabajo individual y la ejercitación de los conceptos y destrezas básicos. Además, en cada unidad se planificarán actividades de refuerzo para los alumnos más necesitados y de ampliación para los alumnos que consigan antes que sus compañeros los objetivos de la unidad. Asimismo, se elaborarán previamente los materiales de aprendizaje y las pruebas de evaluación.*

VIII. *Las estrategias educativas se deberán centrar en las necesidades del alumno y en el dominio de los objetivos de las unidades planificadas. Ello supone un ciclo educativo que se inicia con el diagnóstico del nivel de conocimientos de los alumnos en los objetivos programados y finaliza con la evaluación de dichos objetivos y toma de decisiones ajustadas a los resultados obtenidos con el fin de asegurar el dominio de los objetivos por todos los alumnos antes de pasar a los de unidades posteriores.*

Para poder poner en práctica estos principios, es necesario formar a los equipos directivos de los centros y al profesorado en cada contexto educativo para que, a partir de los objetivos educativos de sus programaciones, se diseñen conjuntamente las estrategias y materiales alternativos para adaptarse a las necesidades de aprendizaje de los alumnos y así, facilitarles el logro de los mismos.

Las estrategias educativas se centrarán en las necesidades de aprendizaje de los alumnos y en el dominio de los objetivos de las unidades instructivas planificadas. Esto supone un ciclo educativo que se inicia con el diagnóstico previo tanto como del nivel de conocimiento e intereses de los alumnos en los objetivos de la unidad de aprendizaje, sigue con la determinación de métodos o mediación requerida por los estudiantes y finaliza con la evaluación de los objetivos programados para dicha unidad y toma de decisiones ajustadas a los resultados obtenidos con el fin de asegurar el dominio de los objetivos por todos los alumnos, o de la mayoría, antes de pasar a los objetivos de unidades posteriores. Ello requiere, como ya hemos comentado, el trabajo previo del profesorado en equipo y la evaluación continua de las decisiones tomadas.

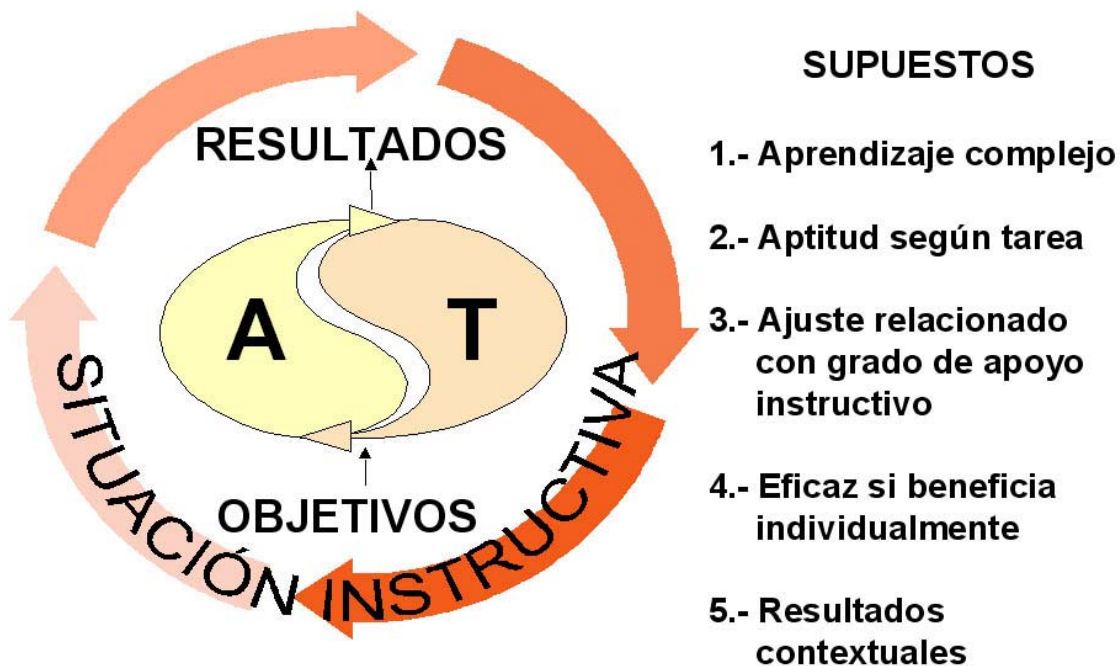


Figura 1.3.1.: REPRESENTACIÓN DE LA TEORÍA ADAPTATIVA (García, 1997)

Es necesario, en consecuencia, programar detalladamente y con antelación los objetivos comunes finales (e incluso, secundariamente los individuales) y cada una de las unidades instructivas que faciliten su logro. Para cada unidad instructiva se deberán especificar:

- a) Los objetivos concretos de la unidad y contenidos respectivos, claramente definidos y organizados en secuencia lógica, según la materia de que se trate, diferenciando entre aquellos que son fundamentales, por su poder de transferir el aprendizaje o utilidad, de los complementarios.
- b) Los conceptos previos que debe tener el alumno antes de iniciar la unidad y que deberían ser objeto de atención educativa en el caso de que el alumno no los tuviera, asignando actividades específicas y tiempo.
- c) Una prueba de evaluación inicial para comprobar conocimientos previos o el dominio de los objetivos de la unidad. Se deberán incluir los criterios de evaluación para determinar las actividades que cada alumno realizará.
- d) Un número suficiente de actividades de aprendizaje, que permitan una suficiente práctica y ejercitación del objetivo, a ser posible variadas (en cuanto al tipo de estrategias cognitivas utilizadas) y secuenciadas de lo simple a lo complejo. Además se deben incluir actividades de refuerzo y de ampliación o profundización para cada objetivo, asignándolas en función del logro de los objetivos y de las necesidades de cada estudiante.

- e) Los recursos y materiales necesarios para poner en práctica las actividades programadas, clasificados por unidades, objetivos y características de los alumnos.
- f) Un sistema de evaluación que permita determinar en qué grado cada alumno domina los objetivos. Es necesario, plantear una evaluación frecuente y continua, que informe al alumno de su situación de aprendizaje y resultado y sirva, al equipo docente, para tomar decisiones sobre qué prescribir o cómo continuar. Dicho sistema debe incluir una ficha de seguimiento del aprendizaje de los alumnos, las pruebas con los correspondientes criterios de consecución y los momentos de evaluación de los objetivos de la unidad.

1.4. El papel del profesor

La enseñanza así diseñada supone una concepción de la relación docente-discente centrada en el aprendizaje, cooperación y respeto mutuo. El profesor tiene la función de coordinar y ajustar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sistema, la información y explicaciones a todo el grupo disminuyen para aumentar las tareas de planificación, previa a la situación instructiva, y de supervisión, orientación individual y evaluación de las actividades de aprendizaje, durante el proceso instructivo. La preparación previa que existe de las unidades instructivas permite que el profesor, mientras los alumnos realizan sus actividades, se mueva por el aula, observando e interactuando con los alumnos para orientarles en su trabajo y progreso específico, ofreciendo refuerzo o información, corrigiendo o asignando nuevas actividades, planteando cuestiones o facilitando la solución; es decir, ajustándose a las necesidades de aprendizaje que vayan surgiendo durante el proceso educativo.

El rol tareas del profesor en el aula Adaptativa (García, 2005: 28):

- *Motivar, animar y reforzar a los alumnos para que se impliquen en el aprendizaje.*
- *Ayudar a los alumnos que piden o necesitan ayuda.*
- *Diagnosticar las dificultades de aprendizaje.*
- *Enseñar nuevos contenidos o reforzar contenidos anteriores.*
- *Corregir las actividades terminadas.*
- *Dar información al alumno sobre cómo ha realizado las tareas y cómo progresa.*
- *Decidir y proporcionar nuevas actividades de refuerzo o ampliación.*
- *Supervisar y registrar el progreso individual y grupal de los alumnos.*
- *Determinar el agrupamiento más adecuado para la consecución de los objetivos.*
- *Evaluar la consecución de los objetivos de la unidad y tomar las medidas oportunas.*

1.5. Objetivos educativos

En el marco de la enseñanza adaptativa, se consideran dos tipos de objetivos, los comunes y los individuales. Los objetivos comunes comprenden todos aquellos conocimientos, destrezas, actitudes y hábitos que la sociedad considera necesarios para, una vez finalizada la educación formal, los estudiantes sean ciudadanos de pleno derecho. Desde esta perspectiva, todos los estudiantes deben lograrlos y la enseñanza debe procurar las formas y procedimientos más adecuados para facilitarles su consecución. Es en éstos donde los procesos de adaptación deben centrarse, principalmente.

Por otro lado, los objetivos individuales serían aquellos conocimientos, destrezas, actitudes y hábitos específicos y pensados para cada individuo, en función de los talentos e intereses que una persona tiene y que, en consecuencia, la intervención educativa potenciará para lograr la diversidad en los resultados y la plena satisfacción del desarrollo individual.

Cualquiera que sea el objetivo, su logro supone un nuevo aprendizaje considerado como un proceso complejo, multivariado y dinámico que no sólo depende de qué y cómo se enseña sino que está relacionado con los procesos cognitivos del estudiante, más directamente, con lo que percibe y procesa. Huye, por consiguiente, de la idea de que el aprendizaje se construye linealmente a través del uso de técnicas eficaces de enseñanza y permite explicar que los estudiantes de un grupo, sometidos a una misma situación instructiva, asimilen y procesen de forma diferente y lo que puede ser significativo para unos y suponer aprendizaje, para otros no lo sea. Está claro que la idea es que para que haya un aprendizaje real tiene que darse algún tipo de modificación o cambio en las estructuras cognitivas o actitudinales de los estudiantes. La meta que debe perseguir toda enseñanza que pretenda ser eficaz bajo esta perspectiva debe dirigirse a encontrar los procedimientos para que se modifiquen las estructuras cognitivas/actitudinales de cada estudiante particular.

Los objetivos están íntimamente vinculados a los resultados educativos. Por esta razón, el primer paso de cualquier sistema adaptativo, es plantear lo que espera de los estudiantes y a qué nivel de competencia; es decir, la determinación de los objetivos debe ser replanteado seriamente por el equipo pedagógico-docente. Desde el punto de vista de la Teoría Adaptativa, los resultados deben formularse en términos de competencias seleccionando aquellas que, bien para la sociedad, bien para el individuo, son relevantes, discriminando los básicos de los complementarios, los comunes de los individuales.

1.6. Diferencias entre los estudiantes

La enseñanza Adaptativa admite que las diferencias del estudiante relevantes para la educación se refieren a aquellas que son, principalmente, de carácter individual y se definen en términos de aptitud (Snow y Lohman, 1984; Corno y Snow, 1986; Snow y Yalow, 1988; García, 1997, 2005). Aptitud es un término

amplio que incluye cualquier característica (cognitiva, afectiva, volitiva, motora,...) que pueda ser relevante para prescribir la intervención. Y será relevante en la medida que esté relacionada con el tipo de aprendizaje exigido al estudiante y en consecuencia, con el logro de los objetivos educativos. Es decir, aquellas características de los estudiantes que predicen, positiva o negativamente, los procesos y resultados educativos y que, en consecuencia, el sistema o el programa educativo deberá tener en cuenta para diseñar mediaciones educativas adecuadas.

Entre las diferencias que la investigación educativa respalda, podemos citar las habilidades cognitivas, los estilos de aprendizaje, las estrategias metacognitivas, la motivación de logro, la auto-percepción, los conocimientos previos, los intereses, las actitudes y las conductas de aprendizaje, desde un planteamiento individual (García, 2005). Aunque, está claro que hay otras diferencias grupales, como la edad, el sexo, la cultura, que también habrá que tenerlas en cuenta a la hora de planificar la intervención; sin embargo, la Teoría Adaptativa, supone que los estudiantes se diferencian en tener aptitud o ineptitud para realizar las tareas de aprendizaje, y que dicha aptitud/ineptitud es situacional; es decir, las diferencias aparecen en función del tipo de tarea o actividad planteada al alumno. Se hace necesario, por consiguiente, diseñar ajustes diferenciados en función del tipo de aptitudes manifiestas en tareas complejas. Así, en la medida que haya ajuste entre la dificultad y complejidad de la tarea planteada y el nivel cognitivo del estudiante, se pronosticará aptitud para ella. Por el contrario, en la medida que haya un desajuste y la tarea esté muy por encima del nivel cognitivo del estudiante, probablemente se manifieste una ineptitud para realizarla. Sólo habrá progreso en el aprendizaje del alumno cuando sus aptitudes estén bien ajustadas a la situación instructiva; en caso contrario, cuando no estén emparejadas, el aprendizaje fallará o será difícil (Snow, 1997: 356-357). Para evitarlo, la enseñanza adaptativa, procederá al ajuste, simplificando la tarea, dividiéndola en pequeños pasos o guiando de forma más cercana al estudiante. Como se pone en evidencia, es la intervención la que debe plantear el cambio o ajuste al estudiante y no al contrario.

Aunque el conocimiento previo y los componentes cognitivos son importantes a la hora de ajustar la intervención, parece que la ineptitud no sólo está vinculada al nivel cognitivo del estudiante. Otro componente básico es el actitudinal; es decir, el interés y motivación que le provoque la tarea. Altos niveles de interés se relacionan con altas expectativas de logro y aún siendo la tarea difícil para el nivel cognitivo del estudiante, éste puede manifestar aptitud para realizarla. Por el contrario, también puede suceder que para aquellas tareas hacia las que el estudiante no muestre interés a pesar de que su nivel cognitivo sea el adecuado, la intervención deberá tratarle como estudiante con ineptitud para dicha tarea y en consecuencia, prescribir intervenciones más directivas.

En resumen, las diferencias relevantes para la educación serán, precisamente, aquellas que interaccionan con los tratamientos educativos cuando la tarea es difícil, nueva o compleja o cuando el método es demasiado abierto o desestructurado. En la investigación previa, estas diferencias se relacionan con: la capacidad general (Snow y Yalow, 1988; Swanson, 1990), el nivel de conocimientos previos (Veenman y Elshout, 1994; Schonwetter et al., 1994), la

motivación de logro (Schonwetter, 1994), la ansiedad, los estilos cognitivos o los estilos de aprendizaje (Riddle, 1992; Ridings y Watts, 1997).

En situaciones reales, los efectos no pueden atribuirse sólo a una única aptitud sino que son el resultado de un conjunto de procesos cognitivos, destrezas, hábitos y actitudes, lo que Corno y Snow (1986) denominaron “complejo aptitudinal”, un constructo que se modifica en función de la tarea o situación instructiva planteada y que permite explicar el porqué un estudiante realiza bien un determinado tipo de tarea y mal otro diferente y que, en el marco de la enseñanza adaptativa, supone que cada estudiante necesite mediaciones instructivas diferentes en ocasiones diversas. En concreto, a pesar de que los estudiantes puedan revelar diferencias en cualquiera de las aptitudes enunciadas anteriormente, el cómo se manifiestan ante situaciones concretas, es dónde las diferencias cobran el mayor significado para que la intervención se adapte. Este planteamiento resalta las diferencias intraindividuales de los estudiantes, compuestas por varios componentes cognitivos y afectivos (tener y querer) para que los tratamientos sean más ajustados, flexibles y en consecuencia, más eficaces.

1.7. Tratamientos educativos diferenciados

La diversidad educativa también se encuentra en los métodos, estilos, estrategias y recursos educativos implementados en las aulas. Las aptitudes no pueden contemplarse ajenas a los tratamientos educativos. Se pone de manifiesto que los métodos educativos también son portadores, a veces de una forma no consciente, de demandas aptitudinales no contempladas y exigen competencias a los estudiantes que no todos tienen. Esta es una de las razones que hace que los métodos no sean eficaces para todos los estudiantes.

De hecho, un tratamiento educativo sólo puede ser eficaz en la medida que se ajuste a las características y necesidades de los estudiantes. Parece que los métodos muy estructurados, directivos o que suponen una programación de pequeños pasos (métodos de alta mediación instructiva) benefician a los estudiantes de menor aptitud. Por el contrario, aquellos que se apoyan en la responsabilidad del propio estudiante para elaborar, organizar y dirigir el aprendizaje (métodos de baja mediación) benefician a los de mayor aptitud.

Si la eficacia está directamente relacionada con el logro de los objetivos, habrá que ajustar la intervención, utilizando tratamientos de diferente grado de mediación en función del tipo de aptitud de los estudiantes. Dijkstra (1997) recomienda analizar las tareas de los objetivos de aprendizaje y desarrollar estrategias de enseñanza que vayan de lo simple, o más pasivo mediante modelos, a estrategias más complejas que supongan aprendizaje exploratorio y experimentación. Es necesario que todos los estudiantes utilicen tratamientos de diferente nivel de mediación, los de alto nivel de mediación porque permiten dirigir eficientemente el aprendizaje de los estudiantes de menor aptitud; los de menor nivel de mediación, para lograr un aprendizaje más activo y que les permita asumir más responsabilidad en su aprendizaje. Esto supone una

secuencia progresiva de mayor a menor mediación instructiva apoyándose en aptitudes ya logradas de los estudiantes.

El ajuste, como hemos dicho anteriormente, supone un procedimiento cíclico que va del diagnóstico a la prescripción y de ésta a la evaluación para iniciar el diagnóstico. Un proceso adaptado tiene que planificarse a largo plazo, planteando los ajustes adecuados en cada situación instructiva. La enseñanza adaptativa habrá sido eficaz si, al final del proceso, todo estudiante ha logrado los objetivos planificados y es capaz de ser autónomo y ser activo en la construcción de su propio aprendizaje. Este resultado supone el planteamiento de dos niveles interrelacionados de adaptación educativa.

1.7.1. Niveles de adaptación

Diseñar un ajuste óptimo de la intervención educativa de forma que se asegure la igualdad de los estudiantes en los resultados educativos y el logro de los objetivos planificados, supone combinar dos niveles de adaptación educativa. El primero, o nivel de *macroadaptación*, incluye el diseño de las adaptaciones convenientes para lograr los objetivos a medio o largo plazo. Para ello se tendrá en cuenta qué resultados se esperan conseguir, dónde se sitúa la intervención (etapa y nivel educativo, recursos del centro tanto personales, como materiales como de equipamiento) y qué diferentes metodologías se pueden utilizar. Cuando se espere que los resultados puedan presentar diferencias no deseables, ligadas a la diversidad de los estudiantes, será el momento de planificar vías de intervención alternativas y diseñar estrategias diferenciadas para los estudiantes con el propósito de que todos los estudiantes consigan los resultados óptimos. Es decir, qué tipo de intervención se prescribirá para qué tipo de estudiantes. Dentro del nivel de *macroadaptación* se deben tomar decisiones de agrupamiento, método, estrategia, actividades, materiales, refuerzos, procedimiento de evaluación, etc. y en todos los casos, de carácter variado siguiendo el principio de mediación instructiva; es decir, unas de alta mediación o estructura instructiva, otras de baja mediación puesto que para cada objetivo, y dependiendo del tipo de estudiante, mantendremos aquellas alternativas que mejor se ajusten al tipo de aptitudes de los estudiantes. Estas decisiones deben apoyarse en los supuestos teóricos y/o en los resultados de la investigación sobre adaptación educativa. La macroadaptación puede ser dirigida al grupo, pero la Educación Adaptativa añade, por su mayor significatividad, las adaptaciones centradas en diferencias individuales, similares a las propuestas por los sistemas de individualización de la segunda mitad del siglo XX aunque con un formato más flexible y adecuado a los centros educativos ordinarios.

Sin embargo, hasta el momento el conocimiento alcanzado sobre adaptación educativa, unido a la amplia y situacional variabilidad humana, carece de la suficiente consistencia como para suponer que las adaptaciones diseñadas serán eficaces en todos los casos. Por esta razón, se planea un segundo nivel de respuesta a la diversidad, o nivel de *microadaptación*, pensado para dar respuesta ajustada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta forma, se puede corregir un desajuste no previsto en el nivel de *macroadaptación* educativa. Lo cierto es que diariamente en las aulas se

emprenden por parte del profesor acciones de *microadaptación*: una corrección, una alabanza, una nueva explicación, un ejercicio complementario... de diferente nivel de eficacia. Su carácter improvisado, asistemático e inespecífico, en muchos casos, hace que sean difíciles de transferir como acciones de adaptación a otras situaciones instructivas parejas. Sin embargo, son las acciones de este tipo, sistemáticamente observadas, registradas y valoradas en el contexto donde ocurren, las que debieran enriquecer el corpus teórico de la Educación Adaptativa, probando sus supuestos y ayudando a mejorar la práctica escolar.

1.8. El centro y el aula adaptativa

Para que sea viable y exitoso un programa de enseñanza adaptativa, se debe realizar, previamente, un análisis de la situación para conocer los requisitos y las características que tiene el centro y así, diseñar la intervención adaptativa de forma contextualizada. En trabajos anteriores se concretan los siguientes (García, 2000; 2005; Stainback, Stainback y Jackson, 1999):

- En la comunidad educativa deben prevalecer unas actitudes positivas hacia lo diferente de forma que se respire una cultura favorable de atención a la diversidad. La diversidad debe plantearse como algo habitual y enriquecedor para el aula y el aprendizaje. Sin este requisito, cualquier acción que se tome o estrategia que se realice, puede tener un efecto perverso puesto que puede suponer el etiquetado de aquellos que, por cualquier motivo, no alcancen los objetivos o necesiten un tratamiento diferente.

Scruggs y Mastropieri (1996) ponen en evidencia que, en general, los profesores apoyan la inclusión, principalmente, aquellos que provienen del campo de la educación especial. Dicen que es el mejor ambiente social y de aprendizaje para los alumnos con discapacidad; aunque también reconocen que supone un trabajo adicional y cambios de organización en el aula, metodología y currículo.

- Apoyo de los responsables de la administración educativa, a través de la inspección y de los centros de formación del profesorado, facilitando la flexibilidad de la norma, reforzando la autonomía de los centros y el nivel de adaptación al contexto y a las necesidades de cada comunidad educativa.
- Implicación del equipo directivo de forma que facilite la flexibilidad de la organización y de los espacios y recursos del centro así como la formación previa y continua del personal implicado. No hay que olvidar que un diseño adaptativo debe ser objeto de planificación conjunta y evaluación continua por lo que deberá contemplar tiempo suficiente para el debate y revisión del mismo a lo largo del proceso dentro de la carga lectiva de los profesores, al mismo tiempo que disponer de recursos personales extras (de apoyo a las actividades y al logro de objetivos durante, al menos, media jornada) y de grupos con menos de 20 estudiantes lo que permite atender adecuadamente las diferencias individuales y grupales del aula.

- Creación de equipos docentes, expertos en las materias y coordinados por el departamento de Orientación o expertos pedagógicos, de la etapa o ciclo educativo donde se determine la acción adaptativa. Es necesario que estén formados por docentes estables del centro para favorecer un trabajo cooperativo y continuado que permita diseñar acciones, elaborar recursos diferenciados y equipamientos adecuados, reflexionar y evaluar para mejorar las adaptaciones implementadas.
- Dotación de recursos personales y materiales en el aula adaptándolos a las características de la situación. En muchos casos no supone más en cantidad sino en la forma de utilizarlos o, incluso, reformularlos para que se ajusten mejor a las características de aprendizaje de los alumnos. En otros casos, implica que dos profesores, o un profesor y un ayudante, estén presentes para poder atender la diversidad en aquellas situaciones donde se manifiesten más las diferencias. Lo mismo sucede con los materiales y actividades a utilizar puesto que se trata de buscar aquellos que mejor se adapten a los objetivos y a la diversidad de los estudiantes, para ello se deberá contar con equipamiento donde el material se presente ordenado y clasificado por los criterios de diversidad que el equipo considere (básicamente, objetivos, dificultad y/o tipo de estrategia de aprendizaje).
- Analizar cada contexto educativo para elegir el modelo adaptativo más viable para esa situación, el/las aulas más indicadas para iniciarlo y el personal más adecuado para desarrollarlo. En cualquier caso, se recomienda iniciar acciones adaptativas en aquellos ciclos y en aquellas materias con mayor porcentaje de resultados educativos negativos, utilizando modelos sencillos y progresivamente, ampliarlas a otros ciclos o materias y mediante modelos más adaptativos.
- Las familias deben ser sensibles y estar informadas suficientemente sobre la nueva cultura y ventajas de la misma. El apoyo de la familia es importante en la creación de actitudes y comprensión del tratamiento diferenciador lo que hace que sean motor fundamental en el éxito de las mismas.

La organización del centro debe ser lo suficientemente flexible como para permitir los cambios necesarios para que todos los recursos y esfuerzos del personal se centren en la adaptación de la enseñanza a las necesidades de los estudiantes; es decir, sea facilitadora de la atención a la diversidad. Pero la unidad básica de atención, es el aula.

El equipo de profesores debe determinar qué tipo de organización es la más apropiada. Wang (1994) propone se distribuya el espacio en áreas de actividad o experiencia, pero en cualquier caso, dependerá del tipo de actividad que se vaya a desarrollar. Hay que tener en cuenta que las actividades en aulas adaptativas, se deben plantear en múltiples formatos, que van desde el trabajo en grupo, con o sin profesor, al individual. El tamaño del grupo dependerá del tipo de actividad, por lo que nos encontraremos con actividades de todo el grupo a trabajos en equipo o en parejas. A ello hay que añadir que, lo más probable, es que los estudiantes trabajen simultáneamente en diferentes tareas y utilicen diferentes materiales, en función de sus competencias, estilo de aprendizaje e intereses. En consecuencia, la distribución del espacio y su

equipamiento deberá ser diseñada y dispuesta para facilitar este planteamiento, facilitando, al mismo tiempo, la orientación y supervisión del profesorado al trabajo en el aula. Cualquier propuesta debe realizarse con la finalidad de facilitar el trabajo de los alumnos y de los profesores.

No se descarta ningún tipo de organización. Incluso el trabajo homogéneo o por niveles, en base al diagnóstico de los conocimientos previos, siempre que suponga un planteamiento temporal y puntual para la unidad o materia programada. Del mismo modo, en agrupamientos heterogéneos deberá evaluarse el funcionamiento del equipo, procurando cambiar los miembros del equipo cada cierto tiempo para favorecer la comunicación y la cooperación entre los diferentes estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Corno, I. y Snow, R.E. (1986) Adapting teaching to individual differences among learners. En M.C. Wittrock (ed.) *III Handbook of Research on Teaching*. New York: Macmillan, 605-629
- Cronbach, L.J. y Snow, R.E. (1977) *Aptitudes and instructional methods*. A Handbook for Research on Interactions. New York: Irvington publishers, inc.
- De Corte, E. (1995) Fostering cognitive growth: a perspective from research on mathematics learning and instruction. *Educational Psychologist*, 30, 1, 37-46
- De Leeuw, I. (1983) Teaching problem solving: an ATI study of the effects of teaching algorithmic and heuristic solution methods. *Instructional Science*, 12, 1-48
- Dijkstra, S. (1997) The integration of instructional systems design models and constructivist design principles. *Instructional Science*, 25, 1-13
- García, M. (1991) *Proyecto docente de Pedagogía Diferencial*. Madrid: MIDE, documento no publicado
- García, M. (1994) ¿Toda educación es adaptativa? *Revista Complutense de Educación*, 5, 2, 173-182
- García, M. (1997) Educación adaptativa. *Revista de investigación educativa*, 15, 2, 247-271
- García, M. (2000) Orientaciones para hacer viables las estrategias de adaptación en educación secundaria obligatoria. *Revista de Orientación y Psicopedagogía*, 11, 20, 229-240
- García, M. (2005) Educación adaptativa y escuela inclusiva: una forma de atender las diferencias de todos los estudiantes. En C. Jiménez (coord.) *Pedagogía diferencial. Diversidad y equidad*. Madrid: Pearson educación, 3-31
- Glaser, R. (1977) *Adaptive education: individual diversity and learning*. New York: Holt, Rinehart y Winston

- Glaser, R. (1988) Las ciencias cognoscitivas y la educación. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 115, 23-48
- Pellegrino, J.W. y Glaser, R. (1980) Components of inductive reasoning. En R.E. Snow, P-A Federico y W.E. Montague (eds.). *Aptitude, learning and instruction. Vol.1. Cognitive process analyses of aptitudes*. New Jersey: Lea, 177-217
- Riddle, J. (1992) *Distance education and learners' individual differences: an examination of different instructional procedures designed to accommodate the learning characteristics of Field-Dependent and Field-Independent Learners*. Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Sponsored by Research and Theory Division Iowa. ERIC Report ED 348 018
- Riding, R. y Watts, M. (1997) The effect of cognitive style on the preferred format of instructional material. *Educational Psychology*, 17, 1-2, 179-183
- Schonwetter, D.J. y otros (1994) *Implications for higher education in the linkages of student differences and effective teaching*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, L.A., 4-8 abril
- Scruggs, E. y Mastropieri, M.A. (1996) Teacher perceptions of Mainstreaming/inclusión, 1958-1995: A Research Synthesis. *Exceptional Children*, 63
- Snow, R.E. (1997) Aptitudes and symbol systems in adaptive classroom teaching. *Phi Delta Kappan*, 1, 354-360
- Snow, R.E. y Lohman, D.F. (1984) Cognitive psychology, new test design and new test theory: an introduction. En R. Frederiksen, R.J. Mislevy, e I.I. Bejar (eds.). *Theory for a new generation of tests*. Lawrence Erlbaum Ass.: Hillsdale, N.J.
- Snow, R.E. y Yalow, E. (1988) Educación e inteligencia. En R.J. Sternberg (ed.) *Inteligencia humana. III: sociedad, cultura e inteligencia*. Barcelona: Paidós, 791-918
- Stainback, S., Stainback, W. y Jackson, H.J. (1999) Hacia las aulas inclusivas. En S. Stainback y W. Stainback. *Aulas inclusivas*. Madrid: Narcea, 22-35
- Swanson, J.H. (1990) *The effectiveness of tutorial strategies: an experimental evaluation*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, abril, 16-20
- Veenman, M.F.J. y Elshout, J.J. (1994) Differential effects of instructional support on learning in simulation environments. *Instructional Science*, 22, 5, 363-383
- Wang, M.C. (1994) *Atención a la diversidad del alumno*. Madrid: Narcea
- Wang, M.C. y Lindvall, C.M. (1984) Individual differences and school learning environments: theory, research, and design. En E.W. Gordon (ed.). *Review of Research in Education*. Washington: American Educational Research Association, 161-226

CAPÍTULO 2: La enseñanza de las matemáticas

2.1. Las metodologías en el aula de matemáticas

2.1.1. Formas de enseñanza de las matemáticas

2.1.2. Factores mediadores en la clase de matemáticas

2.1.3. La evaluación de las matemáticas

2.2. Recursos en el aula de matemáticas

2.3. La formación del profesorado de matemáticas

Referencias bibliográficas

2.1. Las metodologías en el aula de matemáticas

Uno de los elementos clave de los resultados educativos es el modo de enseñar, la metodología elegida por los centros y por el profesorado tutor de la materia. Por ello, en este segundo capítulo, nos centraremos en los diferentes modos de enseñar las matemáticas, incluyendo las formas de enseñanza, de acuerdo a los papeles que toman profesor y alumno; los factores que están presentes y afectan al aprendizaje de las matemáticas; y la evaluación, como un elemento más, pero básico, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.1.1. Formas de enseñanza de las matemáticas

Son diferentes las clasificaciones que se hacen de las formas de enseñanza en general y de la matemática en particular, nos quedaremos en primer lugar con una sencilla clasificación de Fernández y otros (1991) quienes diferencian entre:

- Enseñanza tradicional
- Enseñanza activa
- Nuevas tendencias

En la enseñanza tradicional la principal figura es el profesor, los contenidos tienen un carácter fundamental y no se tienen en cuenta los distintos procesos de aprendizaje en el alumno. La enseñanza activa, resultado del movimiento Escuela Nueva¹, da importancia a la forma de aprehender el conocimiento del alumno así como a la capacidad de transmitirlo del profesor. En el apartado nuevas tendencias se incorporan las aportaciones de diferentes investigadores como Piaget e Inhelder (Escuela de Ginebra), que demostraron la relación entre estructuras matemáticas y lógicas de la inteligencia; Bourbaki (impulsor de las Asociaciones de profesionales), que priorizó los procesos lógico-matemáticos sin atender a la capacidad psicológica de asimilación de esos procesos; o, Coll y Mialaret (Teoría constructivista), que adaptaron los contenidos a las características de los alumnos.

De una forma más detallada Valiente (2000) clasifica las diferentes metodologías en la clase de matemáticas como:

- a) Forma expositiva
- b) Forma de estudio de textos
- c) Forma socrática
- d) Forma individual
- e) Forma heurística
- f) Forma de laboratorio o correlación

¹ Surge a finales del s.XIX y empieza a dar importancia a la actividad del alumno en el proceso de aprendizaje. Algunos educadores e investigadores impulsores de este movimiento fueron: Montessori y Decroly, que desarrollaron la enseñanza a partir de material específico. Fernández y otros (1991: capítulo 5)

- g) Forma de proyectos
- h) Forma experimental
- i) Forma empírica

Pasamos a señalar las características principales de cada una de las formas de enseñanza, junto con algunos ejemplos:

1. Forma expositiva: Podemos hablar de ella como la forma más utilizada de la enseñanza, el profesor se encuentra normalmente frente al grupo de alumnos mientras expone el contenido en forma de conferencia. Los instrumentos principales suelen ser la tiza y la pizarra, aunque en la actualidad se ven complementados con el uso de transparencias proyectadas con un cañón. Es útil en grupos numerosos, ya que de esta forma el contenido se transmite a toda la audiencia. Sin embargo, no quiere decir que al estar utilizando esta transmisión, nuestro auditorio esté centrado en el conocimiento, porque facilita la desconexión del alumno, sobre todo de aquellos que se sitúan en posiciones alejadas físicamente del ponente. Al mismo tiempo, evita la participación del alumno, lo que supone que éste pueda perder el hilo conductor del discurso y motivación, además de que la sesión tenga poco ritmo.

Ejemplo: *La regla de tres.* El profesor tiene como únicos instrumentos la tiza y la pizarra. Durante la sesión, estará delante de la pizarra explicando mientras los alumnos tomen las notas que ellos consideren importantes.

2. Forma de estudio de textos: Es una forma utilizada sobre todo en la escuela primaria y secundaria, donde el profesor apoya o guía su enseñanza con un libro de texto. Útil para profesores con poca experiencia, ya que les puede aportar seguridad y cierta estructura.

La desventaja de este método es que el profesor no elige el texto en muchas ocasiones, ya que suele ser una decisión del jefe de departamento o incluso de la Dirección del centro. No todos los textos tratan los contenidos de la misma forma, por lo que será difícil para un profesor encontrar uno que trate todos los contenidos como le gustaría.

Ejemplo: *La definición de límite.* El profesor y sus alumnos tendrán su libro sobre la mesa, uno de ellos leerá en voz alta y el resto subrayará lo que consideren más importante de acuerdo a las anotaciones que el profesor irá aportando durante la lectura.

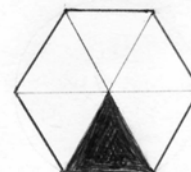
3. Forma socrática: Se entabla un diálogo entre profesor y alumno, a través de preguntas formuladas por el profesor, con la finalidad de construir poco a poco el objeto de aprendizaje. Puede ser útil en la enseñanza individual e incluso en pequeño grupo, de lo contrario se corre el riesgo de que no se respeten los tiempos de intervención de la audiencia,

provocando que se pierda el proceso cognitivo del alumno y el control del profesor.

El profesor debe tener gran habilidad para conducir el interrogatorio y no dejar ningún aspecto sin tratar o explicar.

Su ventaja, es que el alumno puede corregir los errores que surjan en el momento, garantizando de esta forma que la asimilación de los contenidos se hace adecuadamente.

Ejemplo: El cálculo del área de un hexágono regular. Se entablará un diálogo dirigido por el profesor:



- Profesor: ¿En cuántos triángulos iguales puede descomponerse esta figura?
- Alumno: En seis.
- Profesor: ¿Puedes calcular el área de uno de ellos?
- Alumno: Sí.
- Profesor: ¿De qué forma?...

Así se continuaría hasta dar con el área del hexágono particular que tiene el alumno, para deducir después la fórmula general.

4. Forma individual: La principal limitación de esta forma es que va dirigida a un alumno o a un pequeño grupo, no más de cinco. No se utiliza un método particular, sino el que provoca el estilo del docente y las necesidades del alumno.

Dado que como hemos señalado esta forma de enseñanza depende de la situación particular, no exponemos ningún ejemplo ilustrativo.

5. Forma heurística: El alumno es el eje central del aprendizaje, el profesor es una guía o apoyo. El profesor ha de llevar al alumno a una situación donde pueda descubrir el conocimiento, a través de sus propias habilidades. Según Valiente (2000), existen dos variantes para esta forma, divididas a su vez en diferentes fases:

	Primera variante	Segunda variante
Fases	Exploración Presentación Asimilación Organización Aplicación	Introducción Fundamentación Formalización Transferencia

En la forma definida como primera variante, durante la fase de exploración el profesor guiará al alumno para que sea capaz de estar en la situación óptima para el aprendizaje, por ejemplo haciéndole recordar los conocimientos previos necesarios. En la fase de presentación, el profesor expondrá el contenido utilizando la forma más adecuada a su formato. Las siguientes fases de asimilación y organización, serán propias de las características cognitivas del alumno. La fase de aplicación la guiará el profesor, facilitando la realización de ejercicios o problemas.

En la segunda variante y durante la introducción, el profesor presentará el contenido objeto de aprendizaje como una situación, premisa o teorema y su ubicación dentro de la parte de las matemáticas donde se encuentre. En la fundamentación, utilizará todo lo necesario para la exposición, comenzando desde lo más sencillo para que el andamiaje del contenido facilite el aprendizaje. La fase de formalización, de carácter más abstracto nos servirá para que el alumno organice la información recibida, utilizando el lenguaje matemático. La transferencia nos servirá para una aplicación práctica, mediante problemas o ejercicios.

Ejemplo: *Resolución de problemas.* Utilizamos el esquema de Guzmán (1995):

1. *Familiarízate con el problema:*

- *Trata de entender a fondo la situación.*
- *Con paz, con tranquilidad, a tu ritmo.*
- *Juega con la situación, enmárcala, trata de determinar el aire del problema, piérdete el miedo.*

2. *Búsqueda de estrategias:*

- *Empieza por lo fácil.*
- *Experimenta.*
- *Hazte un esquema, una figura, un diagrama.*
- *Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada.*
- *Busca un problema semejante.*
- *Inducción.*
- *Supongamos el problema resuelto.*
- *Supongamos que no.*

3. *Lleva adelante tu estrategia:*

- *Selecciona y lleva adelante las mejores ideas que se te hayan ocurrido en la fase anterior.*

- *Actúa con flexibilidad. No te arrugues fácilmente. No te emperres en una sola idea. Si las cosas se complican demasiado, probablemente hay otra vía.*
- *¿Salió? ¿Seguro? Mira a fondo tu solución.*

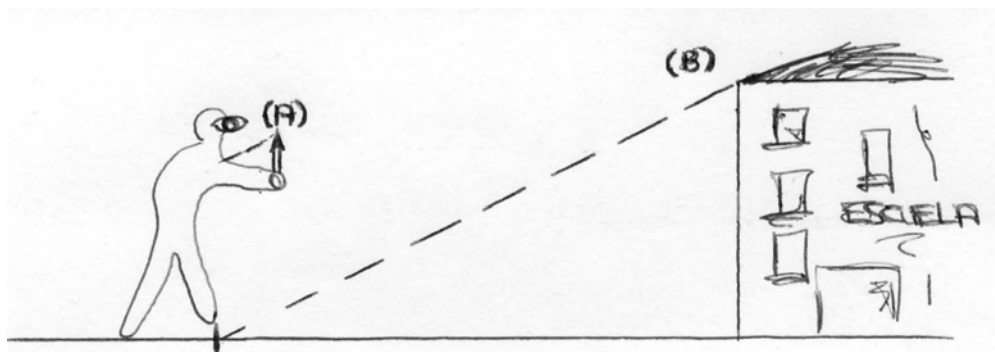
4. *Revisa el proceso y saca consecuencias de él:*

- *Examina a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? O bien, ¿por qué no llegaste?*
- *Trata de entender no sólo que la cosa funciona sino por qué funciona.*
- *Mira si encuentras un camino más simple.*
- *Mira hasta dónde llega el método.*
- *Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro.*

6. Forma de laboratorio o correlación: El estudio de las matemáticas se hace en relación con otras asignaturas y ésta sería la principal ventaja, ya que el alumno no trataría los contenidos de forma aislada e inconexa sino relacionados con otras materias del currículo escolar.

El alumno construye el contenido ayudándose de los elementos que le rodean. Una de las dificultades nos la aporta el entorno, aulas llenas de pupitres, laboratorios y salas informáticas alejadas físicamente del aula de uso cotidiano, situaciones que dificultan la experimentación personal del alumno, necesaria para que esta forma de enseñanza sea efectiva.

Ejemplo: *Medir la altura del edificio del instituto.* Utilizando esta forma de enseñanza, dejaríamos que el alumno lo realizase; un lapicero y una cinta métrica serían los instrumentos necesarios. El contenido a desarrollar, la aplicación del teorema de Thales. El grupo de alumnos debería tener movilidad por el patio del colegio, durante el tiempo determinado por el profesor. Una vez que los alumnos regresan al aula con las mediciones necesarias, se construiría científicamente el problema y su solución.



7. Forma de proyectos: Se utilizará cuando el objeto de aprendizaje sea fácilmente aplicable en el entorno. El profesor facilitará todo el material necesario y actuará como apoyo para resolver las dudas en el momento en que aparezcan. Puede ser parecido a la forma de laboratorio en cuanto a ventajas y dificultades, aunque aquí se prioriza más la iniciativa del alumno en su propio aprendizaje.

Ejemplo: *Cálculo del área lateral de un cuerpo geométrico.* Cada alumno contará con una pieza de madera del cuerpo. Utilizando la regla deberá medir y dibujar cada una de las caras de que consta la figura. Calculando después el área de cada una de ellas.

8. Forma experimental: El alumno manipula los objetos de conocimiento matemático. Exige concentración y responsabilidad del alumno, así como cuidado del material. La ventaja es que el alumno tiene en sus manos el desarrollo del contenido que debe aprender. La desventaja es que es muy limitado, en cuanto a que no es posible encontrar elementos manipulables para todos los contenidos matemáticos. El profesor debe tener un gran control del grupo de alumnos para que el bullicio y la distracción de la tarea no sea una dificultad para el aprendizaje.

Ejemplo: *Los puntos notables de un triángulo.* Cada alumno construirá un triángulo en papel. El material necesario serán lapiceros de colores y una regla. El alumno doblará una y otra vez su triángulo de acuerdo a diferentes conceptos: mediana, altura, mediatriz y bisectriz, coloreando los dobleces en cuatro colores distintos de acuerdo a cada uno de los conceptos. Una vez conseguido los cuatro puntos, comenzará a utilizar su regla para comprobar las propiedades que estos puntos definen en el triángulo.

9. Forma empírica: El alumno aprende a través de la propia experiencia, está en contacto directo con el conocimiento; el profesor actuaría como una guía o apoyo. Es difícil utilizar este tipo de métodos (laboratorio, proyectos, experimental y empírica), cuando en todos los niveles el tiempo es escaso para terminar los temarios correspondientes a cada curso.

Ejemplo: *La encuesta:* diferencias laborales entre hombres y mujeres. Los alumnos diseñarán una encuesta con preguntas sobre: sexo, ocupación laboral y sueldo mensual. Cada uno de ellos recogerá datos y todos se pondrán en común en el aula. Se analizará la encuesta utilizando los conceptos estadísticos necesarios, manejando los resultados reales sobre estos datos (I.N.E.) los alumnos desarrollarán resultados sociales al tiempo que manejan conceptos matemáticos.

FORMAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA		
FORMA	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS/DESVENTAJAS
1. Forma expositiva	Conferencia. Disertación tipo superior. Forma tradicional.	El rendimiento formativo es pobre. Papel pasivo del auditorio. Requiere poco esfuerzo mental. Rápido y fácil. De aplicación muy generalizada.
2. Forma de estudio de textos	Forma clásica. Se lee el texto y se repite.	Se usa el texto como guía obligada diaria. Convierte al alumno en un repetidor automático y memorista. No estimula la crítica y el análisis. Presenta el conocimiento como algo acabado.
3. Forma socrática	Forma activa que se usa colectiva o individualmente sea en forma oral o escrita.	Se usa para polemizar, convencer e instruir. Se somete al alumno a interrogatorio en cadena de preguntas esperando respuestas inmediatas y simples. El alumno construye los juicios. Bueno en la acción heurística.
4. Forma individual	Forma variada que depende de cada situación, en la que destaca el formato individual o de pequeño grupo	Adecuado para plantear problemas o temas a resolver y como complemento de las clases para fijar conocimientos. Se usa como forma del procedimiento heurístico. Ejercita al alumno para actuar por iniciativa propia. Es conveniente para los alumnos de lento aprendizaje. Una desventaja es que se necesitan grupos muy reducidos.
5. Forma heurística	Forma activa. Forma principal de la enseñanza de la matemática.	Aparece en todas las formas activas de la enseñanza. Pasos: - entender el problema - imaginar un plan - realizar el plan - examinar la solución.
6. Forma de laboratorio o correlación	Forma que relaciona los contenidos de varias asignaturas. Activa al alumno. Es muy recomendable en la enseñanza de las matemáticas y otras científicas.	Introduce procedimientos empíricos e intuitivos. Tiende a las acciones prácticas pues exige contenidos reales y útiles. Es utilitario, activo y relacional.

7. Forma de proyectos	El alumno debe llegar a soluciones reales ya que los proyectos deben ser tomados de la realidad, siendo el maestro el que orienta y dirige. Es una forma utilitaria y formativa. Tipos: - Proyectos constructivos - Proyectos que suponen entretenimientos Proyectos problemas.	Es contraria a la memorización. El alumno manipula los objetos y actúa por propia iniciativa, orientado para lograr el objetivo. Necesita una buena dirección y supervisión.
8. Forma experimental	Forma activa. Útil como complemento de otras formas.	El alumno manipula elementos u objetos de conocimiento matemático.
9. Forma empírica	La acción práctica es la formadora de hábitos y destrezas.	La naturaleza y la sociedad es la fuente de información que el alumno necesita para construir el conocimiento.

Tabla 2.1.1.: SÍNTESIS DE LAS FORMAS DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.
(Modificado Valiente, 2000)

Determinar qué método parece más adecuado es problemático porque consideramos que todos son importantes y necesarios para conseguir aprendizajes significativos. Siguiendo la teoría adaptativa, ningún método es más eficaz que otro sino que depende del tipo del contenido, su carácter abstracto o su posible aplicación práctica; el tamaño del grupo al que nos estamos dirigiendo; las características de los alumnos en cuanto a si es un grupo homogéneo o no, motivado o no, con o sin conocimientos previos,..., así como las diferencias individuales de aprendizaje que los alumnos tienen; y las características del docente, la experiencia, el material y recursos, el tiempo, etc.

En definitiva, el profesor deberá utilizar diferentes formas para favorecer una enseñanza adaptada, una combinación de las metodologías anteriores en función del tipo de objetivo, del tipo de contenido para que se ajusten de forma individual y grupal a las características e intereses de sus estudiantes.

2.1.2. Factores mediadores en la clase de matemáticas

Como hemos visto hay diferentes formas de abordar el contenido matemático, teniendo en cuenta que la enseñanza de la matemática debe ser un constante equilibrio entre la matemática formativa y la matemática informativa (Santaló, 1990). La elección del método o forma educativa debería partir del conocimiento de cada uno de los factores implicados en el aprendizaje, para que el éxito en la formación matemática sea posible.

Una clasificación de estos factores nos la da Ponte y otros (1997) en cuatro grandes bloques, esta misma clasificación también es la utilizada por las teorías adaptativas (Show, 1997; Wang, 1994; García, 2005):

- a) El tipo de tarea
- b) Las características del alumno
- c) El contexto escolar y social
- d) El profesor

El tipo de tarea es uno de los factores principales porque está relacionado con los objetivos (es su manifestación). A la hora de planificar la clase hemos de tener en cuenta: su carácter abstracto o concreto, la posibilidad de manipulación, los conocimientos previos necesarios, su simplicidad o dificultad para los estudiantes, la relación con otras materias, etc. *No podemos considerar del mismo modo clases en las que se propone resolver ejercicios, que aquellas en que se propone que lleven a cabo una investigación, o de otras en que se promueve una discusión colectiva, o finalmente, aquellas en las que no se encomienda a los alumnos ninguna labor* (Ponte y otros, 1997).

Las características del alumno en sus dos formas, como sujeto individual y como miembro del grupo. No se trata de recoger toda la información de cada uno de los alumnos, puede resultar una tarea laboriosa e innecesaria, sólo de aquellas características relacionadas con el aprendizaje matemático y las tareas planificadas; es, precisamente lo que va a permitirnos adaptar la enseñanza a sus necesidades.

El contexto escolar y social en que se desarrolla el aprendizaje es una información de carácter complementario, pocas veces susceptible de modificaciones pero interesante en cuanto a conocer situaciones puntuales de los alumnos que puedan afectar al día a día en el aula y sobre todo de los recursos, personales y materiales, disponibles para la adaptación.

Y por último, el profesor, sus características personales, su método de enseñanza, su estilo docente, su actitud hacia la diversidad, su experiencia profesional o, su competencia profesional, median en el aprendizaje del alumno.

En la tabla 2.1.2. presentamos de forma resumida las variables asociadas a estos factores, que deberán tenerse en cuenta a la hora de seleccionar el método instructivo, para que éste sea eficaz.

FACTORES QUE CONDICIONAN LA CLASE DE MATEMÁTICAS	
FACTOR	VARIABLE
Tipo de tarea	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios para resolver individualmente - Complejidad - Realización de una investigación - Discusión colectiva
Características del alumno	<ul style="list-style-type: none"> - Concepciones y actitudes relacionadas con las matemáticas - Conocimientos y experiencias de trabajo matemático - Estilo cognitivo y de aprendizaje - Actitud hacia la escuela
El contexto escolar y social	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y funcionamiento de la escuela - Actitud hacia la diversidad - Recursos existentes en el Centro y en el aula - Expectativas de los padres y la comunidad
El profesor	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología y estilo docente - Experiencia y competencia profesional - Modo de introducir las tareas y supervisarlas - Apoyo y orientación individual y grupal que presta a los alumnos - Feedback y procedimiento de evaluación

Tabla 2.1.2.: FACTORES QUE CONDICIONAN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

2.1.3. La evaluación de las matemáticas

Al igual que los métodos de enseñanza han evolucionado a lo largo de la historia y han sido objeto de trabajo para docentes e investigadores, también lo han sido las formas de evaluar.

Tradicionalmente la evaluación se limitaba a una valoración dicotómica, “el alumno domina” frente a “el alumno no domina”. En esta visión de la evaluación, poco importaban las características de los contenidos que se estaban tratando o las características de los alumnos o el contexto de aula en

que se estaba desarrollando, una de sus funciones principales era la promoción y en muchos casos, el etiquetado de los alumnos en función de los resultados educativos.

En la actualidad los roles de alumno y profesor han cambiado así como el proceso de enseñanza-aprendizaje que ya no queda limitado a la transmisión y asimilación de contenidos; en consecuencia, la evaluación también ha modificado su función. Por un lado, adoptan una perspectiva más global en la que quedan implicados cada uno de los elementos, miembros o situaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje (el alumno, el profesor, el programa, el proceso,...). Por otro, se plantea como un proceso que debe realizarse antes de la intervención para conocer la situación de partida del estudiante; durante la intervención para orientar el aprendizaje; y al final de la intervención para determinar el logro de los objetivos.

Presentamos a continuación una tabla como resumen de la situación histórica de la evaluación en matemáticas, según Giménez Rodríguez (1997):

	<i>Periodos</i>	<i>Inicios del s.XX</i>	<i>1940-1970</i>	<i>Década de los 80</i>	<i>Hacia el s.XXI</i>
<i>Características</i>	<i>Las matemáticas son una materia...</i>	<i>Ciencia de aplicación Reguladora social Básicamente deductiva</i>	<i>Ciencia teórica y de aplicación Básicamente deductiva</i>	<i>Ciencia positivista Con potencial inductivo</i>	<i>Abierta al descubrimiento Base de la modelización Inductiva-deductiva Potencial heurístico</i>
	<i>Lo que se evalúa prioritariamente es...</i>	<i>Habilidades cognitivas</i>	<i>Habilidades mentales Categorías de objetivos Afectivos-cognitivos</i>	<i>Jerarquía de conducta Estilo-Resultados</i>	<i>El propio proceso de Enseñanza-aprendizaje</i>
	<i>Se evalúa para...</i>	<i>Ejercer un control social Fomentar la competitividad</i>	<i>Mejorar personalmente</i>	<i>Identificar errores Modelos cognitivos Identificar lagunas Reconocer conocimiento Apoyar una política Tomar decisiones</i>	<i>Mejora del proceso Enseñanza-aprendizaje Diagnosticar Regular el proceso</i>
	<i>Quien evalúa y se evalúa es...</i>	<i>El profesor evalúa al alumno</i>	<i>El profesor y el alumno son objeto de evaluación</i>	<i>Profesor, alumno y proceso son importantes</i>	<i>Profesor, alumno y proceso global son valorados globalmente</i>
	<i>Los formatos usados son...</i>	<i>Similares a los que se usan en técnicas psicométricas</i>	<i>Tests y valoraciones sobre el alumno</i>	<i>Análisis diagnósticos sobre errores y concepciones</i>	<i>Prácticas en el aula Análisis del contrato Procesos de planificación</i>
	<i>El error es</i>	<i>Falta de capacidad cognitiva</i>	<i>Falta de adquisición de conocimiento</i>	<i>Reconocimiento de habilidades distintas Obstáculos-errores</i>	<i>De diversos tipos Reflejo de un "modelo de estudiante" y de profesor</i>

Tabla 2.1.3.: REFLEXIÓN HISTÓRICA SOBRE LA EVALUACIÓN Y ALGUNAS DE SUS PREGUNTAS. Giménez Rodríguez (1997: 17)

Algunos autores apoyan el estudio de la evaluación en matemáticas como campo diferenciado de la evaluación en general (Casallas y Buitrago, 2004). Centrándonos en la situación actual de la evaluación en matemáticas, el punto de vista según Rico (1997) es “*para evaluar hay que comprender*”. La evaluación, por tanto, es una parte más de conocimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. No debemos medir solamente si el alumno conoce los contenidos sino si ha alcanzado los objetivos; no únicamente debemos medir la formación académica del profesor sino su competencia pedagógica; no sin más debemos entender el Centro como el habitáculo donde se desarrolla la enseñanza sino como una parte activa, cambiante e influyente en el proceso; y así, después de observar todos los elementos implicados, la evaluación deberá tener un apartado propio dirigido a mejorar el proceso de aprendizaje a través de orientaciones adecuadas a la situación instructiva.

2.2. Recursos en el aula de matemáticas

Durante muchos años, los únicos recursos utilizados en el aula de matemáticas han sido la tiza y la pizarra, sin distinguir siquiera el nivel educativo en que se estaba trabajando.

En la actualidad, sin embargo, el abanico de recursos es casi infinito; profesionales, investigadores, editoriales,... llenan nuestros Centros de nuevos instrumentos, software variado, cuadernillos adaptados, paneles, etc., pero nos cabe una pregunta como profesores: “¿estamos utilizando adecuadamente estos nuevos materiales o los estamos acumulando de forma baldía en cajones o estantes de los Departamentos de Matemáticas?”.

Pensemos en una sencilla situación donde habría que elegir la utilización del recurso más apropiado. He de DIBUJAR (enseñar a CONSTRUIR) una “circunferencia”; se me ofrecen tres alternativas al pensar en un sistema de enseñanza para el grupo:

- a. Utilizando sencillos programas informáticos, los tenemos incluso de forma gratuita en internet.
- b. Utilizando un compás para la pizarra.
- c. Utilizando un cordón (de una deportiva, por ejemplo) y una tiza.

Cuál es más adecuada. La opción a) nos condiciona el uso del ordenador; pocos son los Centros que disponen dentro del aula de este recurso, por lo tanto muchas veces supone trasladar a los alumnos a otra aula, la sesión de clase quedará limitada entonces a unos pocos minutos. La opción b), nos lleva a buscar en cajones olvidados y a los alumnos a comprar un instrumento que muchas veces quedará obsoleto o inutilizable en pocos días. La opción c), más real, menos sofisticada y sobre todo al alcance de cualquiera, puede ser la alternativa más apropiada en esta situación.

Así hemos de aprender a seleccionar el material o recurso más adecuado a cada situación de aprendizaje, partiendo del contenido y de las características del alumno o grupo de alumnos. Hay que tener en cuenta el valor formativo de la matemática, que ayuda a estructurar el pensamiento y a agilizar el

razonamiento deductivo, así como su carácter de herramienta para el quehacer diario.

Brihuega (1995) agrupa los recursos en cinco bloques: recursos bibliográficos, recursos audiovisuales, recursos informáticos, la calculadora y recursos materiales. En la actualidad, lo completaríamos con una categoría más que merece un trato individual: Internet como recurso didáctico.

1. Los recursos bibliográficos deben ser de dos tipos, aquellos que son de uso personal del profesor y aquellos que el alumno puede manejar tanto en el aula como fuera de ella. Es importante que el profesor tenga un fichero u otro sistema de clasificación, que contenga la información sobre el material bibliográfico con que cuenta (en función de los objetivos), el fácil manejo de uso será la clave del éxito. Los recursos bibliográficos del profesor, no solamente deben ser libros de matemáticas o de alguna de las partes de la matemática, sino que deben completarse con materiales sobre dificultades de aprendizaje, materias transversales, tutoría, etc. Los recursos bibliográficos para uso del alumno, estarían agrupados según el lugar de uso; en el aula, deben ser variados (por niveles de dificultad, profundización, refuerzo, etc.) y no centrados únicamente en el nivel donde se encuentre, de esta forma podremos atender a las necesidades de alumnos con altas y bajas capacidades. Mientras que los recursos que el alumno maneja fuera del colegio, deben estar muy ajustados a su nivel y ser de fácil manejo y acceso. En la actualidad, los libros de texto se acompañan de cuadernillos de actividades y problemas, que nos pueden ayudar a que el alumno refuerce los contenidos sin necesidad de un profesor o guía.
2. Los medios audiovisuales facilitan la representación mental de los contenidos matemáticos, pudiendo ayudar más a los alumnos cuya capacidad de abstracción sea menor. Son diversos los que podemos utilizar en el aula, nos quedamos con aquellos que son fácilmente utilizables en cualquier centro, como el vídeo y el cañón proyector. En la actualidad existe un gran número de vídeos didácticos en el mercado, bien sobre la matemática en general o sobre algún aspecto concreto de ella; además estos vídeos se suelen acompañar de actividades para los alumnos y una guía para el profesor que facilita el posterior debate, necesario para el procesamiento del contenido. Por otro lado, el cañón, es un instrumento que se está comenzando a utilizar de forma masiva, ya que facilita el uso del ordenador en el aula. El cañón nos permitirá mostrar de forma rigurosa figuras o construcciones geométricas, interpretaciones de fórmulas y todo aquello que sería difícil utilizando solamente la pizarra. Podemos incluir también en este apartado la fotografía, diapositivas y retroproyector, aunque los consideramos mucho más limitados en cuanto a su utilidad para la asignatura de matemáticas.
3. El uso de los recursos informáticos en la clase de matemáticas, está limitado por la infraestructura del centro en cuanto a número de ordenadores y situación de los mismos. Lo ideal sería que el ordenador estuviese situado en el mismo aula y que el número de alumnos por puesto no fuese más de dos. El ordenador nos ha abierto un gran abanico de posibilidades, incrementadas con el uso de Internet, ya que

ahora ni siquiera es necesario adquirir software porque la red nos ofrece aplicaciones gratuitas muy interesantes. En este bloque de recursos informáticos, podríamos hablar de dos tipos, los que el profesor utiliza para las explicaciones a los alumnos y aquellos que guían el auto-aprendizaje del alumno a través de una tutoría virtual; también estarían aquellos en que el alumno descubre el contenido por sí solo, pero estos parecen más indicados para los alumnos autónomos, preparados y responsables. Puesto que necesitan implicación en el logro del objetivo.

4. La calculadora es el recurso más relacionado con las tareas diarias de matemáticas. En casi todos los hogares podemos encontrar una de ellas incluso en formato científico pero, pese a ser cotidiana en nuestras vidas, no suele utilizarse como recurso en la clase de matemáticas en todo su potencial. La mayoría de los alumnos desconocen el funcionamiento de gran parte de las teclas. Es conveniente dedicar un tiempo al comienzo de aquellas unidades en las que su uso pudiera ser relevante. Cada alumno tendrá la suya y tampoco importaría que en una aula todas sean de un mismo formato. Su utilidad fundamental será la realización de cálculos rápidos, así como la exploración de resultados.
5. Al hablar de recursos materiales (manipulativos, comercializados y de uso común), existen multitud de materiales, si bien podríamos señalar los que por su flexibilidad, facilidad y utilidad pueden ser básicos en las clases de matemáticas; una cuerda, ya vimos al comienzo de este apartado su utilidad, que puede extenderse a otros conceptos de la geometría; polícubos, de gran utilidad para el álgebra, ya que de esta manera limitaremos el componente abstracto y el alumno tendrá al alcance de su mano incluso las expresiones de los productos notables; regla, cartabón, escuadra pueden ayudarnos a construir en el papel figuras planas o con volumen. Y el resto de recursos materiales, podemos construirlos según la necesidad, haciendo así al alumno partícipe de su aprendizaje y darle la posibilidad de jugar y explorar con la matemática.
6. Por último hablaremos de internet como herramienta educativa. Cada vez más es algo cotidiano en nuestro entorno, que continua asombrando y motivando a quien la usa por la cantidad de información a la que se puede acceder. A los alumnos *Internet puede otorgarles un mayor protagonismo y hacerles asumir un papel más activo en el proceso de adquisición de conocimientos* (Borrás, 1997). Tanto el alumno como el profesor necesitan formación para conocer al menos su manejo básico, ya que su uso sin una guía adecuada puede no ser eficaz para el aprendizaje. *Su éxito dependerá de factores tales como la provisión de apoyo individualizado, la exploración de los recursos Internet a través de tareas auténticas que proporcionen al usuario razones válidas para usar la tecnología, y la creación de una atmósfera de participación y colaboración* (Borrás, 1997).

2.3. La formación del profesorado de matemáticas

La formación inicial de los profesores que imparten clase de matemáticas en E.S.O. es, principalmente, la de la licenciatura en matemáticas. Los planes de estudio no suelen incluir materias de contenido educativo por lo que se puede afirmar que carecen de un planteamiento pedagógico, en la mayoría de los casos.

En gran parte de las Facultades de Matemáticas, muchos de los créditos versan sobre diferentes temas relacionados con la investigación científica: teoremas del Análisis, demostraciones del Álgebra, geometrías no observables a nuestros ojos racionales,...; sólo, ocasionalmente, como breves seminarios o créditos de libre configuración se organizan materias o temas relacionados con la enseñanza de la matemática como: Historia de las Matemáticas, Juegos o Didáctica de la matemática, contenidos que podrían ayudar al futuro profesor de Secundaria. Pero, en cualquier caso, sin un planteamiento sistemático de itinerarios específicos con competencias asociadas a la formación docente. Además, en la universidad los estudiantes aprehenden un conocimiento profesional útil en la práctica de la enseñanza en un contexto universitario, diferente de donde será usado, la escuela (Llinares, 2002).

La Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM, 2002) en el Congreso de la Real Sociedad Matemática Española, aporta ideas clave para expresar la situación de la formación de los profesores de matemáticas en Secundaria, de las que podemos destacar:

- *En la formación del profesorado de Educación Secundaria se ha mantenido la máxima de que para enseñar es suficiente con el dominio de la disciplina, lo que ha dado lugar a que el profesor de ESO y Bachillerato tenga una fuerte formación científica y una casi nula formación sobre otros elementos profesionales necesarios para ejercer la profesión de profesor.*
- *Actualmente, el conocimiento del contenido es, casi, el único referente profesional de la mayoría de los profesores de secundaria. Y ello, a pesar, de que ya nadie discute que el profesor de Secundaria necesita también disponer de otros conocimientos de Didáctica de la Matemática y los derivados de la práctica de enseñanza que se relacionan directamente con los problemas anteriores.*
- *La administración educativa, incluida la Universidad, no ha abordado el problema de la formación con rigor, a pesar de las múltiples peticiones que se han realizado desde los sectores profesionales de la enseñanza.*
- *La unicidad curricular para todos los estudiantes de matemáticas, independiente de su futuro profesional, no parece acertada ya que los profesores de Matemáticas requieren de un conocimiento práctico y específico, relacionado con el contexto y con el propio proceso de enseñanza/aprendizaje, para llevar a cabo su trabajo de manera eficaz.*

- *El Profesorado de Matemáticas de Educación Secundaria debe tener una formación científica específica, con las materias de Didáctica de la Matemática y las prácticas de enseñanza formando parte de la troncalidad e integradas en una licenciatura de segundo ciclo, que debiera ser especialmente diseñada para que los estudiantes que la cursaran fueran los mejores profesionales.*

Tal como acabamos de poner de manifiesto, los licenciados en Matemáticas llegan a los centros/institutos de Educación Secundaria, con una sólida formación matemática científica, que queremos destacar de modo positivo puesto que defendemos la idea de que sean los Licenciados en Matemáticas los que las enseñen y no otros licenciados en disciplinas afines. No obstante, la principal formación pedagógica con la que cuentan es la imitación de los profesores a los que escucharon y en el mejor de los casos, un curso de postgrado con mucha teoría y poca práctica. Wilhelmi (2005) lo denomina el “modelo espontáneo de profesor” considerando la enseñanza como un arte producto de la experiencia y de las capacidades innatas. Por esta razón defendemos un plan de estudios en las facultades de matemáticas, específico para aquellos alumnos que van a convertirse en futuros profesores de esta disciplina, que incluya formación teórica, tanto científica como pedagógica y trabajo de aula, en los centros de E.S.O. De esta manera los futuros profesores de matemáticas no tendrían que aventurarse a aprender a enseñar con la técnica de ensayo y error, sino que dispondrían de una competencia base para saber qué y cómo afrontar la conducción de una clase de matemáticas.

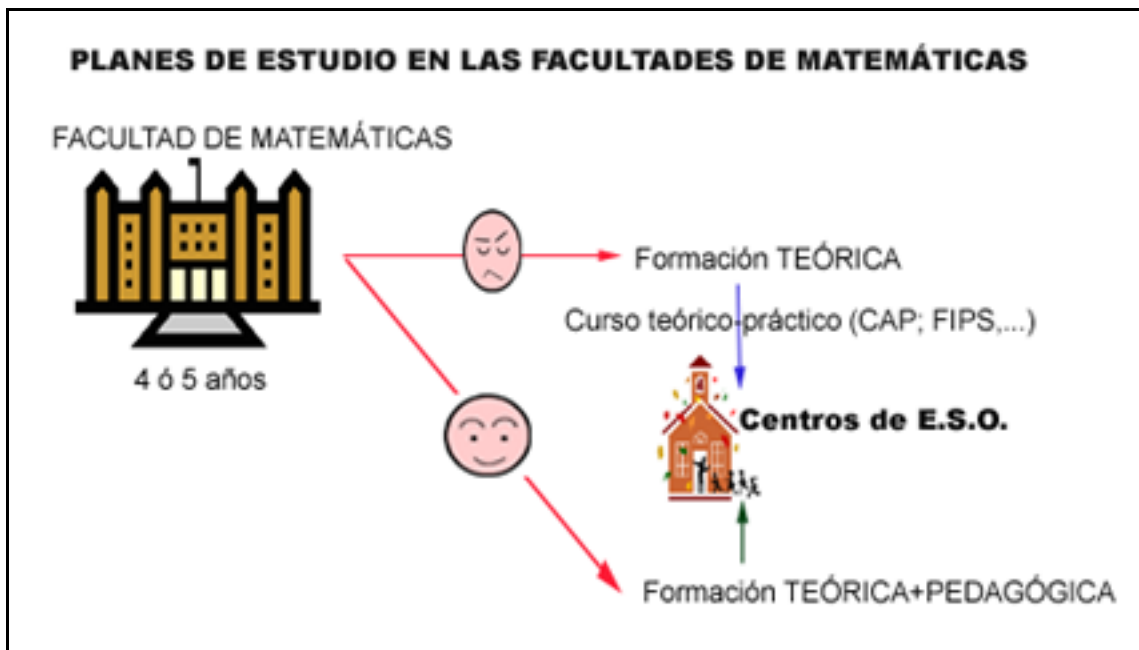


Figura 2.3.1.: PLANES DE ESTUDIO EN LAS FACULTADES DE MATEMÁTICAS

Además parece que en la actualidad se ha cambiado la forma de enseñar las matemáticas. Se ha elaborado una versión de la enseñanza, apoyada por manuales coloreados y llamativos, en los que escasos profesores han participado en su elaboración. Los problemas de comprensión de los estudiantes requieren una intervención activa del profesor y ajustes constantes

de los materiales de enseñanza (Sáenz, 1995). Parece suficientemente demostrado que las formas de enseñanza no son efectivas dado los resultados de nuestros escolares; como por ejemplo, los resultados del Informe PISA 2003, donde se afirma que los alumnos españoles de 15 años muestran un rendimiento en matemáticas 15 puntos por debajo del promedio de la OCDE, fijado en 500 puntos.

Puede estar sucediendo es que tenemos dos realidades de la enseñanza de las matemáticas por parte de los profesores: la que se muestra en los libros y manuales publicados periódicamente y que cambian rápidamente en la actualidad y la que se vive en las aulas con extensos temarios, diversidad de alumnos, ausencia de materiales flexibles y apoyos didácticos adaptados a las diferentes situaciones.

Así podemos hablar de dos líneas paralelas, entendiendo por tales aquellas que nunca llegan a encontrarse, una definida por los planes de estudios de las facultades de matemáticas, otra por la situación de la enseñanza en los centros de secundaria. Además, los futuros profesores no son conscientes de que los saberes pedagógicos no ofrecen un aporte inmediato (Artigué, 1995) pero sí necesario y gratificante.

Nos quedamos con una frase de Alsina y otros (1996) que dice... *no existen fórmulas mágicas para fabricar educadores y educadoras matemáticas perfectos y de manera rápida, pero también es patente que queda mucho por hacer y lo que es mejor, se puede hacer.*

Referencias bibliográficas

- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Giménez, J., Torra, M. (1996) *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Graó
- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (editor) (1995) *Ingeniería didáctica en educación matemática: un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Simposio Internacional de Educación Matemática (2. 1994. Bogotá) México : Grupo Ed. Iberoamérica
- Borrás, I. (1997) *Enseñanza y aprendizaje con la Internet. Una aproximación crítica*. Publicación, San Diego State University
- Brihuega y otros (1995) *Formación de profesores de educación secundaria. Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Universidad Complutense
- Casallas, L.M., Buitrago, J.M. (2004) *Situaciones de validación en el aula de matemáticas en torno a la función lineal*. Comunicación: XVI Simposio Iberoamericano de enseñanza Matemática". Matemáticas para el Siglo XXI". Castellón, España
- Fernández Baroja, F., Llopis Paret, A.M., Pablo Marco, C. (1991) *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid: Santillana
- García García, M. (2005) *Educación adaptativa y escuela inclusiva: una forma de atender las diferencias de todos los estudiantes en "Pedagogía diferencial: diversidad y equidad"*. Madrid: Pearson–Prentice Hall, 3-31

- Giménez Rodríguez, J. (1997) *Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Síntesis
- Guzmán, M. de (1995) *Para pensar mejor. Desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos*. Madrid: Pirámide, S.A.
- Llinares, S. (2002) Participation and reification in learning to teach: the role of knowledge and beliefs. Chapter 12, en Leader, G.C., Pehkoen, E. y Törner, G. (Eds). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht, HOL: Kluwer
- Ponte, J.P., Boavida, A.M., Graça, M. y Abrantes, P. (1997) *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Ministerio da Educação, PRODEP, 71-95
- Rico, L. y otros (1997) *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria*. ICE. Universidad de Barcelona: Horsori
- Sáenz de Castro, C. (1995) La enseñanza de las matemáticas. Un problema pendiente. *Revista de investigación e innovación educativa Tarbiya* nº10, 41-53
- Santaló, L.A. (1990) *Matemática para no matemáticos*. Conferencia inaugural del I Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Sevilla, España
- SEIEM: Blanco, L.J., Azcárate, C. y Ortega, T. (2002) *Posición del Área de Conocimiento de Didáctica de la Matemática ante la Formación del Profesorado de Matemáticas en Educación Secundaria*. Tenerife: Congreso RSME 2002
- Snow, R.E. (1997) Aptitudes and symbol systems in Adaptive classroom teaching. *Phi Delta Kappan*, 1. 354-360
- Valiente Barderas, S. (2000) *Didáctica de la matemática. El libro de los recursos*. Madrid: La Muralla S. A.
- Wang, M.C. (1994) *Atención a la diversidad del alumnado*. Madrid: Narcea.
- Wilhelmi, M.R. (2005) Papel de la didáctica de las matemáticas en la formación de profesores de secundaria. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*. Volumen 8, Número 1. 159-179

CAPÍTULO 3: Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria

3.1. Los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria

3.2. La enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria

3.2.1. El currículo de matemáticas en E.S.O.

3.2.2. La enseñanza de las matemáticas en Castilla-La Mancha

3.2.2.1. Plan de Mejora

3.2.2.2. Medidas de atención a la diversidad

3.3. El aprendizaje de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria

3.3.1. Estilo de aprendizaje en matemáticas

3.3.2. Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en E.S.O.

3.3.3. El rendimiento de las matemáticas en E.S.O.

3.3.3.1. TIMSS: Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (1995)

3.3.3.2. Diagnóstico del Sistema Educativo. La Educación Secundaria Obligatoria (1997)

3.3.3.3. Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 (INCE)

3.3.3.4. Informe Pisa 2003

Referencias bibliográficas

3.1. Los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria

Los alumnos de E.S.O. se encuentran en la parte inicial de una etapa del desarrollo humano entre la niñez y la madurez, denominada “adolescencia”. Esta palabra procede del verbo latín *adolescere* que significa “crecer”, algo que nos resalta el proceso de cambios y diferencias que supone este periodo. Esta etapa podría denominarse “buscando su sitio”, situación que define al adolescente durante la etapa de escolarización en la E.S.O.

El adolescente empieza a ser consciente de la importancia de la relación con el entorno. No tiene muy claro cuáles son las características personales que le definen y muestra, en muchos casos, una personalidad fingida; es decir, aquello que “gustaría” pero que “no se tiene”. Así, en esta búsqueda de la propia identidad pueden surgir momentos de inestabilidad motivados cuando no se acepta la propia persona. Son frecuentes los cambios de humor y de estado de ánimo.

Los cambios físicos que el adolescente comienza a tener repercuten en la definición de su propio yo. Los cambios biológicos más importantes son (García Madruga y Pardo de León, 1997):

- 1) *El “estirón adolescente”. Una aceleración seguida de una deceleración del crecimiento en la mayor parte de las dimensiones del esqueleto en muchos órganos internos.*
- 2) *El desarrollo de las características sexuales primarias, es decir, aquellas implicadas directamente en la reproducción (desarrollo de órganos sexuales).*
- 3) *El desarrollo de las características sexuales secundarias, es decir, aquellos rasgos que son importantes para distinguir a los hombres de las mujeres pero no son claves para la reproducción (vello en la cara del varón, aumento de pecho en la mujer, etc.)*
- 4) *Los cambios en la composición corporal. Las variaciones en la forma del cuerpo hacen que las proporciones relativas experimenten un cambio importante con respecto a la niñez.*
- 5) *El desarrollo de los sistemas circulatorio y respiratorio que conduce, especialmente en los chicos, a un aumento de la fuerza y la resistencia.*

Sin embargo, los cambios no son iguales en todos los adolescentes, ni se producen en un mismo momento ni durante un periodo paralelo de tiempo y menos aún podemos generalizar con este tipo de cambios físicos. Las modificaciones físicas suelen aparecer con anterioridad en las chicas, incluso, en algunos casos, antes del comienzo de la E.S.O.

Zárraga (1985, citado en García Madruga, 1997: 267) habla desde el punto de vista sociológico de un *desequilibrio entre la madurez física del sujeto y su cualificación efectiva como agente social*.

La vuelta al equilibrio como persona adulta, requiere una serie de tareas evolutivas (Palomar 2001¹, citado en Peláez, 2005) que suponen desarrollar los siguientes aspectos:

- a) *La construcción de una identidad resultado de un proceso de búsqueda personal, contrapuesta a la identidad de otras personas, y que integra:*
 - (1) *Lo que se ha sido en el pasado, lo que se es en el presente y lo que se quiere ser en el futuro.*
 - (2) *Lo que se percibe como real y como posible o ideal.*
 - (3) *La imagen que se tiene de uno mismo y la impresión que se produce a los demás.*
- b) *El desarrollo de la competencia social, es preciso el desarrollo de estrategias para afrontar los cambios en las relaciones con los demás y para reafirmarse ante las nuevas realidades sociales.*
- c) *El proceso de individualización es el objetivo final del proceso de crecimiento que culmina en ser autónomo y asumir responsabilidades propias de un adulto.*

En esta época las relaciones familiares dan un giro de 180 grados en la mayoría de los casos. El rechazo a los padres como símbolo de autoridad, puede ser una consecuencia de la necesidad de definirse. El adolescente tiene cierta necesidad de independencia, ya no necesita la protección de la etapa anterior de la niñez. Podríamos extender esta situación a los profesores, ya que muchos adolescentes asocian a este colectivo con normas estrictas.

Así mismo, tampoco el sentimiento de soledad es positivo para el adolescente, de ahí la tendencia a pertenecer a un grupo de iguales. El agrupamiento ayuda a definir las características propias, algo que muchos adolescentes sienten como una meta lejana; seguridad, compañía, apoyo, etc. son sentimientos que el adolescente encuentra en el grupo. *La amistad es una relación de confianza mutua, intercambio de ideas y sentimientos, el amigo del alma. La amistad en la adolescencia es un sustituto de las relaciones paterno-filiales* (Cisneros, 2004).

Aparecen los primeros enamoramientos; éstos no siempre se establecen dentro del grupo, sino que se centran alrededor de figuras inalcanzables que idolatran, como pueden ser cantantes famosos, profesores, etc.

Estos cambios físicos y sociológicos están acompañados de cambios psicológicos. Inhelder y Piaget (1955, citado en García Madruga, 1997) consideran que la llegada de la adolescencia trae asociado un nuevo tipo de pensamiento, el denominado “pensamiento formal” y cuya característica principal es la capacidad de razonar de forma abstracta; capacidad que podemos relacionar con el aprendizaje de las matemáticas puesto que supone

¹ Palomar desarrolla estos aspectos a partir de las ideas de Fishman, H. CH. (1990)

manipular conceptos abstractos y lógicos. En el Decreto² que establece las enseñanzas mínimas para la etapa podemos leer “*La finalidad fundamental de la enseñanza de las matemáticas es el desarrollo de la facultad de razonamiento y de abstracción*” lo que nos hace ser aún más conscientes de la importancia de los aspectos psicológicos del adolescente, como base para alcanzar los objetivos de la etapa.

Por todas estas razones, hemos de tener en cuenta que los alumnos de E.S.O. están en un proceso de adaptación que influirá en su aprendizaje. Terminamos este punto con una referencia más al Decreto de enseñanzas mínimas: “*el aprendizaje de las Matemáticas proporciona a los adolescentes la oportunidad de descubrir las posibilidades de su propio entendimiento y afianzar su personalidad, además de un fondo cultural necesario para manejarse en aspectos prácticos de la vida diaria, así como para acceder a otras ramas de la ciencia*”.

3.2. La enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria

Antes de centrarnos en las matemáticas, es importante señalar el principal objetivo de la etapa educativa que estamos tratando, según la legislación vigente:

La Educación Secundaria Obligatoria tendrá como finalidad transmitir a todos los alumnos los elementos básicos de la cultura, formarles para asumir sus deberes y ejercer sus derechos y prepararles para la incorporación a la vida activa o para acceder a la Formación Profesional específica de grado medio o al Bachillerato (LOGSE, art.18).

La finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria consiste en lograr que los alumnos y alumnas adquieran los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y de trabajo; prepararles para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos (LOE, art. 22.2).

Así queda claro, que la etapa a la que nos estamos refiriendo es una “puerta” a una situación donde el alumno va a comenzar a tomar protagonismo en su entorno social, además de orientar su futuro a la continuación de estudios o la incorporación al mercado laboral.

Cada una de las disciplinas que integran el currículo ha de ayudar al alumno a convertirse en adulto.

² Real Decreto 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria.

3.2.1. El currículo de matemáticas en E.S.O.

En el caso de las matemáticas, el Decreto² que establece las enseñanzas mínimas, especifica:

... el aprendizaje de las Matemáticas proporciona a los adolescentes la oportunidad de descubrir las posibilidades de su propio entendimiento y afianzar su personalidad, además de un fondo cultural necesario para manejarse en aspectos prácticos de la vida diaria, así como para acceder a otras ramas de la ciencia ...

El aprendizaje de las matemáticas debe contribuir entonces a afianzar el nuevo perfil social del adolescente. En el apartado anterior, cuando hablábamos del perfil psicológico del adolescente, se resaltaba que RAZONAR es la finalidad fundamental de la enseñanza de las matemáticas en esta etapa, junto a la CAPACIDAD DE ABSTRACCIÓN. Así, el alumno al término de la etapa ha de ser capaz de razonar de forma abstracta a lo que las matemáticas tienen una participación importante. Pero, este tipo de destrezas se asocian a otras competencias, según Gómez-Chacón (1998): *Enseñar al alumnado determinadas habilidades sociales es una de las aportaciones que se puede hacer desde el aprendizaje de la matemática. Consideramos importante cultivar y promocionar en el estudiante la autonomía, la autoestima y la autoconfianza, preparando de esta forma el camino para el aprendizaje.*

Como vemos todo gira en torno a la idea adolescente de cambio e inicio de una nueva etapa, pero para que cualquier cambio se llegue a buen término es necesario que las bases sean sólidas.

Nuestro primer objetivo como docentes para favorecer este andamiaje ha de ser la selección y distribución de los contenidos, *la enseñanza de las matemáticas debe tratarse de forma cíclica, de manera que en cada curso a la vez que se introducen nuevos contenidos se revisen los de cursos anteriores, ampliando su campo de aplicación y enriqueciéndose con nuevas relaciones* (Real Decreto 937/2001³). La enseñanza, entonces, debe tener en cuenta los conocimientos previos, tanto los desarrollados en el nivel correspondiente como en niveles anteriores, aquellos que el alumno necesite para abordar el aprendizaje de los nuevos contenidos. De esta forma, además, el alumno no tendrá una perspectiva parcial de las matemáticas, si conseguimos un grado de conexión adecuado entre el antiguo y el nuevo contenido, la dimensión de la matemática será global, integradora y significativa, hecho que puede aumentar si se relacionan con otras disciplinas.

La clave del éxito en el proceso de enseñar/aprender pasa (sobre todo en el caso de las matemáticas), por una buena selección, secuenciación y organización de los contenidos, que hagan posible un aprendizaje lógico y psicológicamente significativo, útil para la vida y para interpretar el mundo (en

³ Real Decreto 937/2001, de 3 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1390/1995, de 4 de agosto, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

el Editorial del Consejo de Redacción. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 11, nº2, 1998)

El segundo objetivo del docente en la enseñanza de la matemática debe dirigirse a la atención al alumno, la metodología a utilizar, los recursos disponibles, etc., es decir, qué tenemos a nuestro alcance para que el aprendizaje del contenido sea significativo. *La metodología didáctica deberá adaptarse a cada grupo de alumnos y a las condiciones del centro escolar, para rentabilizar al máximo los recursos disponibles* (Real Decreto 937/2001). La legislación no nos define una metodología particular, ni unos recursos, ni una tipología de centros, hemos de adaptarnos a las condiciones particulares de cada situación y aún más, de cada alumno, hecho que coincide con las posiciones adaptativas.

Los objetivos marcados para esta etapa para las matemáticas, recogidos en el Real Decreto 937/2001 son:

- 1. Utilizar las formas de pensamiento lógico en los distintos ámbitos de la actividad humana.*
- 2. Aplicar con soltura y adecuadamente las herramientas matemáticas adquiridas a situaciones de la vida diaria.*
- 3. Utilizar correctamente el lenguaje matemático con el fin de comunicarse de manera clara, concisa, precisa y rigurosa.*
- 4. Utilizar con soltura y sentido crítico los distintos recursos tecnológicos (calculadoras, programas informáticos e Internet) de forma que supongan una ayuda en el aprendizaje y en las aplicaciones instrumentales de las Matemáticas.*
- 5. Resolver problemas matemáticos utilizando diferentes estrategias, procedimientos y recursos, desde la intuición hasta los algoritmos.*
- 6. Aplicar los conocimientos geométricos para comprender y analizar el mundo físico que nos rodea.*
- 7. Utilizar los métodos y procedimientos estadísticos y probabilísticos para obtener conclusiones a partir de datos recogidos en el mundo de la información.*
- 8. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que el alumno debe adquirir a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria.*
- 9. Desarrollar técnicas y métodos relacionados con los hábitos de trabajo, la curiosidad y el interés para investigar y resolver problemas, la responsabilidad y colaboración en el trabajo en equipo con la flexibilidad suficiente para cambiar el propio punto de vista en la búsqueda de soluciones.*

Los contenidos vienen detallados en cada curso, hablaremos de ellos en el punto siguiente. Pero antes creemos necesario describir la situación de la enseñanza de las matemáticas en Castilla-La Mancha puesto que es en esta Comunidad donde se desarrollará el trabajo empírico.

3.2.2. La enseñanza de las matemáticas en Castilla-La Mancha

La legislación vigente contempla la adaptación de la normativa a la situación de cada Comunidad Autónoma. Así, en la primera de las disposiciones finales de la LOGSE (1990) podemos leer:

Las Comunidades Autónomas que tengan reconocida competencia para ello en sus respectivos Estatutos de Autonomía o, en su caso, en las correspondientes leyes orgánicas de transferencias de competencias podrán desarrollar la presente ley. Se exceptúan, no obstante, aquellas materias cuya regulación encomienda esta ley al Gobierno o que por su propia naturaleza, corresponden al Estado, conforme a las previsiones contenidas en la disposición adicional primera de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.

Y en la sexta de estas disposiciones de la LOE (2006):

Las normas de esta Ley podrán ser desarrolladas por las Comunidades Autónomas, a excepción de las relativas a aquellas materias cuya regulación se encomienda por la misma al Gobierno o que corresponden al Estado conforme a lo establecido en la disposición adicional primera, número 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.

Castilla-La Mancha hizo efectivo el traspaso de sus competencias educativas no universitarias el primero de enero del año 2000. Desde entonces, se han elaborado diferentes documentos cuyo objetivo ha sido adecuar los marcos generales de definición de la educación no universitaria, al contexto particular y las necesidades de esta comunidad.

En la actualidad, se está en espera del desarrollo definitivo del Decreto de currículo de E.S.O.; detallamos a continuación algunos de los puntos recogidos en el Borrador desarrollado el 13 de febrero de 2004⁴.

En cuanto a los bloques de contenidos:

Los contenidos se organizan en seis bloques; cinco de ellos integran conceptos y procedimientos y el sexto hace referencia a la formación de actitudes y valores. La secuencia de los contenidos en cada uno de los bloques se ha organizado de una manera cíclica, para facilitar que cada uno de los nuevos aprendizajes se construya a partir del recuerdo y de la práctica de los anteriores.

⁴ <http://www.jccm.es/educacion/desarr/decretos/decretos.htm>

El bloque primero, “Aritmética y Álgebra”, facilita al alumnado las competencias numéricas básicas para cuantificar la realidad, desarrollar con autonomía y destreza las operaciones y utilizar con rigor el vocabulario matemático. El bloque segundo, “Geometría”, favorece la adquisición y el desarrollo de competencias geométricas de carácter elemental. En el bloque tercero, “Funciones y Gráficas” (“Tablas y Gráficas” en primer curso) se trabaja la lectura, elaboración e interpretación de las gráficas como representación de la realidad. Y en el cuarto, “Estadística y Probabilidad”, adquieren especial relevancia el dominio de los instrumentos de información que manejan los medios de comunicación, el tratamiento del azar y la elaboración de predicciones.

El quinto bloque, “Resolución de Problemas”, con ser una práctica habitual de todos y cada uno de los bloques restantes, debe contemplarse como un aprendizaje específico que requiere una práctica guiada hasta alcanzar, mediante el uso de estrategias personales, la autonomía.

Por último, y en el sexto bloque, las Matemáticas se analizan desde su carácter de herramienta fundamental para el enriquecimiento personal del alumnado y la construcción de valores asociados al esfuerzo, la creatividad a la hora de abordar la solución a los problemas y el rigor a la hora de resolverlos.

En cuanto a la optatividad de asignaturas:

Las Matemáticas se organizan en tercero y cuarto de la Educación Secundaria Obligatoria en torno a dos opciones. La opción A tiene un carácter más funcional y la opción B un carácter más racional y abstracto.

El horario⁵ para el primer ciclo de E.S.O.:

Anexo I: Horario Escolar del Primer Ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

	Horas en el ciclo	Horario semanal	
		Primer curso	Segundo curso
Lengua Castellana y Literatura	280	4	4
Matemáticas	245	4	3
Lengua Extranjera	210	3	3
CCSS, Geografía e Historia	210	3	3
Ciencias de la Naturaleza	210	3	3
Tecnología	210	3	3
Plástica y Visual	140	2	2
Música	140	2	2
E. Física	140	2	2
Optativa	140	2	2
Religión o Actividades alternativas	105	1	2
Tutoría	35	1	1
Total	2.065	30	30

Tabla 3.2.1. HORARIO ESCOLAR DE PRIMER CICLO DE ESO EN C-LM

⁵ Orden 04-07-2001, de la Consejería de Educación, por la que se establece el horario escolar del primer ciclo de la E.S.O.

El horario⁶ para el 2º ciclo:

Anexo I: Horario Escolar del Segundo Ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

Áreas	Horas en el ciclo	Horario semanal	
		Tercer curso	Cuarto curso
Ámbito instrumental			
Lengua Castellana y Literatura	280	4	4
Matemáticas	245	3	4
Ámbito sociolingüístico			
Lengua Extranjera	245	3	4
CCSS, Geografía e Historia	245	3	4
Ética	70		2
Ámbito científico-tecnológico			
Biología y Geología	175	2	3
Física y Química	175	2	3
Tecnología	175	2	3
Ámbito artístico			
Plástica y Visual	175	2	3
Música	175	2	3
Ámbito físico-deportivo			
E. Física	140	2	2
Optativas			
Optativa	140	2	2
Otros			
Religión o Actividades alternativas	105	2	1
Tutoría	70	1	1
Total	2.100	30	30

Tabla 3.2.2. HORARIO ESCOLAR DE SEGUNDO CICLO DE ESO EN C-LM

⁶ Orden 10-04-2002, de la Consejería de Educación, por la que se establece el horario escolar de segundo ciclo de E.S.O.

3.2.2.1. Plan de Mejora

La Comunidad de Castilla-La Mancha planteó un “Plan para la mejora de la educación secundaria⁷”, que comenzó a ser implantado en el curso 2002/03 y que continua vigente en la actualidad. El plan plantea como objetivo principal: *Prevenir y atajar el fracaso escolar y aumentar el nivel de motivación, esfuerzo y competencia del alumno mediante la mejora y el incremento de los recursos, equipamientos y estrategias* y se organiza en torno a siete ejes: fomento de la convivencia, participación de las familias, autonomía de los centros, refuerzo de la tutoría y la orientación, formación permanente del profesorado, desarrollo profesional de los docentes y apoyo a los equipos directivos. Siendo un programa de apoyo para la etapa educativa que estamos tratando, lo valoramos como positivo, ya que sobre todo está facilitando la formación de los docentes y la autonomía de los centros.

3.2.2.2. Medidas de atención a la diversidad

Dando respuesta al marco de diversidad planteado por la LOGSE (1990) se publicó el Decreto 138/2002, de 08-10-002, por el que se ordena la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (DOCM de 11 de octubre de 2002).

Este decreto recoge los siguientes tipos de medidas para la E.S.O. (solamente incluimos aquellas que puedan desarrollarse por el Departamento de Matemáticas):

- Medidas generales de atención a la diversidad:
 - ✓ Desarrollo de la orientación personal, escolar y profesional: se contempla una ampliación horaria para la tutoría.
 - ✓ Desarrollo del espacio de optatividad y opcionalidad: una materia optativa por cada curso, con dos horas de dedicación semanales.
 - ✓ La organización de los contenidos de las áreas en ámbitos más integradores: el currículo en el primer ciclo de la E.S.O. se organizará por ámbitos (sociolingüístico, científico, tecnológico, artístico) para reducir el número de profesores y favorecer el aprendizaje.
 - ✓ La puesta en marcha de metodologías que favorezcan la individualización y el desarrollo de estrategias cooperativas y de ayuda entre iguales: los Departamentos que organicen este tipo de metodologías tendrán una hora lectiva y dos complementarias a la semana.

⁷ Orden 26-06-2002 (DOCM nº 78, 26-06-2002)

- ✓ La adaptación de materiales curriculares al contexto y al alumnado.
- ✓ La permanencia de un año más en un curso, ciclo o etapa
- ✓ El desarrollo de programas de control del absentismo escolar, de educación en valores, de hábitos sociales, de acceso al mundo laboral, etc. (Orden de 28 de abril de 2003 por la que se establece el programa regional de prevención y control del absentismo escolar).
- ✓ Los Programas de Garantía Social.
- Medidas ordinarias de atención a la diversidad:
 - ✓ Los grupos de aprendizaje: para el refuerzo de las áreas instrumentales.
 - ✓ Los agrupamientos flexibles: para formar grupos homogéneos durante un tiempo limitado y adaptar una parte del proceso a la competencia de estos alumnos.
 - ✓ Los talleres: para conciliar necesidades con intereses de los alumnos.
 - ✓ Los grupos de profundización: para enriquecimiento de contenidos específicos.
 - ✓ El plan de trabajo adaptado para el alumnado que repite curso con materias aprobadas.
 - ✓ El plan de trabajo adaptado para el alumnado que promocione con áreas pendientes del curso anterior: el equipo directivo puede facilitar un periodo lectivo a la semana para los profesores de algunos departamentos (entre ellos el de Matemáticas).
 - ✓ Programa de educación compensatoria: Resolución de 25 de julio de 2001, de la Dirección General de Coordinación y Política Educativa.
 - ✓ Programa de educación hospitalaria y domiciliaria.
 - ✓ Programa de apoyo lingüístico a inmigrantes.
- Medidas extraordinarias de atención a la diversidad. Se están desarrollando diferentes actuaciones dentro de este marco, algunas de ellas son:
 - ✓ Resolución de 18 de octubre de 2004 de la Dirección General de Igualdad y Calidad en la Educación, por la que se aprueban instrucciones para el desarrollo de fórmulas mixtas de escolarización combinada para la atención educativa a alumnos con necesidades educativas especiales (DOCM 01-11-04)
 - ✓ Orden de 15-12-2003, de la Consejería de Educación, por la que se determinan los criterios y el procedimiento para flexibilizar la respuesta educativa al alumnado con necesidades educativas especiales específicas asociadas a condiciones personales de superdotación intelectual (DOCM 24-12-03)

3.3. El aprendizaje de las matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria

En este apartado deberíamos incluir entre otras cosas las metodologías en la enseñanza de las matemáticas o los factores que condicionan la clase de matemáticas, sin embargo, consideramos este tema ya tratado en el capítulo anterior y vamos a centrarnos ahora en cómo el alumno de E.S.O. afronta el aprendizaje de las matemáticas.

3.3.1. Estilo de aprendizaje en matemáticas

Cada alumno frente a una situación de aprendizaje va a tener unas pautas propias, o lo que es lo mismo un estilo de aprendizaje personal. Son distintas las teorías en torno a los estilos de aprendizaje en matemáticas y los factores implicados. Destacamos la revisión que hacen Luengo y González (2005) de la teoría de Kolb (1984), quienes dicen que para un aprendizaje óptimo es necesario trabajar la información en cuatro fases de forma cíclica para adaptarse a la forma individual de aprender: actuar, reflexionar, experimentar y teorizar. Así cada persona elige una o dos de estas fases debido sobre todo a factores relacionados con experiencias pasadas o demandas del ambiente, cada persona se especializa en estas fases y va a ser su forma de aprender dominante. Cada forma da lugar a cuatro estilos de aprendizaje que podemos ver en el siguiente esquema:

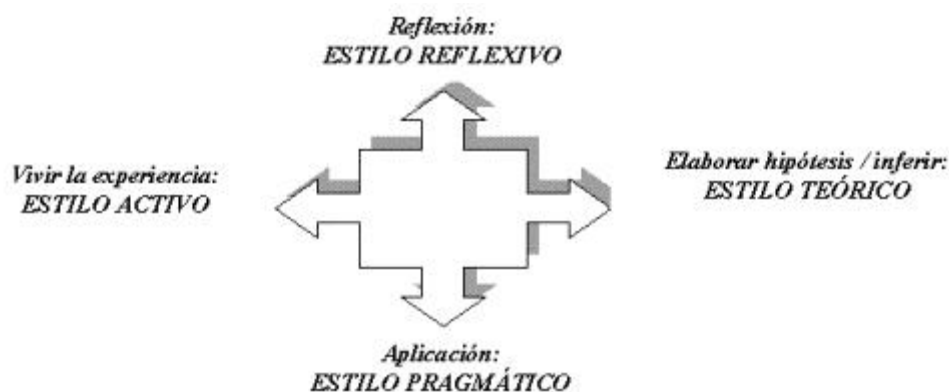


Figura 3.3.1.: ESTILOS DE APRENDIZAJE. (Luengo y González, 2005)

En consecuencia según Kolb (1984), para aprender algo debemos por un lado, procesar la información que recibimos a través de un tipo de experiencia diferenciada: directa o abstracta. Y por otro lado, cada experiencia percibida se transformará en conocimiento también de forma diferenciada: reflexionando o experimentando. Cada forma dará lugar a un estilo de aprendizaje y por consiguiente, a un tipo de alumno distinto.

De acuerdo a los diferentes estilos de aprendizaje, se definen diferentes tipologías de alumno:

- a) *de una experiencia directa y concreta: alumno activo.*
- b) *o bien de una experiencia abstracta, que es la que tenemos cuando leemos acerca de algo o cuando alguien nos lo cuenta: alumno teórico.*

Las experiencias que tengamos, concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando las elaboramos de alguna de estas dos formas:

- c) *reflexionando y pensando sobre ellas: alumno reflexivo.*
- d) *experimentando de forma activa con la información recibida: alumno pragmático.*

3.3.2. Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en E.S.O.

Según Martín Socas (en Rico, 1997) las dificultades que aparecen en el aprendizaje de las matemáticas pueden clasificarse de acuerdo a una serie de factores asociados, que se nombran a continuación:

<i>Asociadas a...</i>	<i>(1) La complejidad de objetivos</i>
	<i>(2) Los procesos de pensamiento matemático</i>
	<i>(3) Los procesos de enseñanza</i>
	<i>(4) Los procesos de desarrollo cognitivo</i>
	<i>(5) Las actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas</i>

La formulación de los objetivos conlleva tareas de diferente complejidad cognitiva que debemos analizar para prevenir posibles dificultades a la hora de realizar la actividad. Además el lenguaje de las matemáticas debe estar formulado de manera precisa y debe estar sometido a reglas exactas.

Los procesos de pensamiento son de naturaleza lógica. Muchas veces planteamos enunciados absurdos y el alumno se muestra confundido entre la *lógica escolar* y la *lógica social*. Los profesores deben conocer y reflexionar sobre estos obstáculos con el fin de evitar en la enseñanza la formación de estas dificultades. Para ello, la información del profesor no debe limitarse al conocimiento de la materia sino que también debe conocer al alumno y sus características cognitivas.

En cuanto a los procesos de enseñanza podríamos hablar de tres aspectos:

- La institución escolar: las posibles dificultades estarían asociadas a los materiales curriculares y recursos utilizados en el aula y los diferentes estilos de enseñanza de los profesores. Cada uno de estos aspectos debe

prevenir o corregir las posibles dificultades que puedan surgir. De esta manera si disponemos de materiales y recursos abundantes, flexibles y variados se puede ayudar a una mayor diversidad de estudiantes. De igual manera si los estilos de enseñanza no son estrictos ni uniformes o los agrupamientos son homogéneos o heterogéneos según sean las necesidades de los alumnos en cuanto a las destrezas matemáticas; o si la organización horaria es flexible y adaptada a cada grupo, etc., es decir, flexibilizar los elementos que pueden ayudar a prevenir dificultades.

- El currículo de matemáticas: las dificultades podrían estar asociadas a las habilidades del alumno necesarias para desarrollar capacidades que definen la competencia, la necesidad o no de contenidos anteriores de ese curso u otros anteriores, el nivel de abstracción y la naturaleza lógica requerida para la comprensión del contenido. Es necesario tener claro cuáles son los contenidos mínimos que todos los alumnos deben superar y de qué forma deben hacerlo, así como el nivel de partida en cuanto a la aptitud de los alumnos.
- Los métodos de enseñanza: directa o indirectamente un método puede beneficiar o, por el contrario, perjudicar a estudiantes particulares. Entre otros factores habrá que tener en cuenta el lenguaje utilizado por el profesor, la secuenciación de los contenidos, el respeto a los diferentes ritmos de trabajo del alumno, los recursos utilizados y la representación adecuada de los contenidos. La atención a las características individuales de cada alumno es necesario si queremos paliar las dificultades asociadas a los métodos de enseñanza.

En cuanto a los procesos de desarrollo cognitivo, no queda demasiado claro que influyan en las posibles dificultades de los alumnos; sin embargo, puede ser de información útil para el profesor conocer la naturaleza cognitiva del alumno para la elección de la metodología (Resnick y Ford, 1990).

Muchos trabajos han puesto en evidencia la carga emocional de las matemáticas (Buxton, 1981; Gómez Chacón, 2000; McLeod y Adams, 1989; McLeod, 1992), de forma que la tensión o el miedo que las matemáticas pueden provocar en el alumno hace que las dificultades se acrecienten o el aprendizaje se bloquee.

Queremos terminar con una frase optimista de Martín Socas (en Rico, 1997) que resalta la necesidad de orientar el aprendizaje a partir del punto de partida del estudiante un punto positivo en este apartado: *TODO ERROR PUEDE SER EL COMIENZO DE UN BUEN APRENDIZAJE.*

3.3.3. El rendimiento de las matemáticas en E.S.O.

Como pusimos en evidencia, las matemáticas son un área instrumental, valorada socialmente y que es objeto de estudio en la mayoría de los procesos de evaluación del sistema educativo realizados. Tanto nacional como internacionalmente, se ha puesto de manifiesto cómo los niveles de aprendizaje-rendimiento de los escolares españoles de E.S.O. están por debajo

de los niveles considerados como aceptables. A continuación mostramos algunos de los resultados más reseñables de los estudios:

3.3.3.1. TIMSS: Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias

(IEA, 1998)

El núcleo central del estudio son los alumnos de 13 años, en el curso 1994-1995 (7º y 8º de E.G.B.). Han participado 41 países.

El objetivo del estudio es conocer el nivel de rendimiento de los alumnos, comparar los resultados entre países y tratar de explicar las diferencias observadas en función de características de los sistemas educativos.

El punto de partida es la distinción de tres niveles de currículo: currículo intencionado o lo que oficialmente se fija mediante políticas educativas y guías curriculares a las que deben ajustarse los libros de texto para su aprobación, lo que los profesores enseñan a los alumnos en la práctica o currículo impartido y lo que aprenden los alumnos o currículo alcanzado.

Resumen de los resultados en matemáticas:

- El rendimiento medio de los alumnos de 8º curso es 513 (mínimo: 354, máximo: 653).
- El rendimiento medio de los alumnos de 7º curso es 484 (mínimo: 348, máximo: 601).
- Los resultados de España, están en ambos cursos por debajo de las medias internacionales: La media de los alumnos españoles de 8º es 487 y de 7º es 448. Si se ordenan los países por orden decreciente de rendimiento España ocupa el puesto 31º de 41 países en 8º de EGB y el 32º de 39 en 7º de EGB.
- En 8º curso hay diferencias por sexo, obteniendo mejores resultados los chicos.

3.3.2.2. Diagnóstico del Sistema Educativo. La Educación Secundaria Obligatoria 1997 (INCE)

(INCE, 1998)

El objetivo principal es determinar los niveles de aprendizajes básicos y deseables para los alumnos de 14 y 16 años en las áreas básicas de Lengua, Matemáticas, Ciencias de la Naturaleza y Geografía e Historia.

Las pruebas de Matemáticas se diseñan teniendo en cuenta cinco subáreas: números y operaciones; medida; geometría; análisis de datos, estadística y la probabilidad; álgebra y funciones.

Para establecer los niveles que los alumnos son capaces de realizar se han establecido puntos de corte 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 y 450. A cada punto de la escala se le asigna significado, introduciendo de esta manera, un elemento criterial en la evaluación. Las habilidades y conocimientos de cada nivel se describen en la siguiente tabla:

Habilidades y conocimientos en Matemáticas	
Nivel	Los alumnos son capaces de...
150	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar las operaciones algebraicas básicas con números fraccionarios sencillos
200	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas sencillos de la vida cotidiana con operaciones algebraicas sencillas, estimaciones y redondeos, y conceptos intuitivos de estadística • Interpretar gráficas sencillas • Expresar y reconocer problemas fáciles con lenguaje algebraico
250	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas sencillos de la vida cotidiana que incluyen relaciones de proporcionalidad numérica y porcentajes • Conocer los cuerpos planos • Tener nociones de la geometría del triángulo y de la semejanza de figuras • Resolver ecuaciones lineales sencillas • Tener nociones de probabilidad • Estimar la probabilidad en situaciones simples (Ley de Laplace) • Construir gráficas sencillas • Interpretar tablas de frecuencias
300	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el lenguaje algebraico para resolver problemas prácticos • Operar con números fraccionarios en problemas de la vida cotidiana • Manejar con soltura el concepto de proporcionalidad numérica y aplicarlo en situaciones prácticas • Conocer las longitudes y superficies de espacios y objetos • Manejar los sistemas de medida de longitudes, superficies de espacios y objetos • Utilizar la aproximación por exceso o por defecto • Tener nociones sobre el redondeo
350	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar con soltura las representaciones de figuras, cuerpos y configuraciones geométricas utilizando las unidades de medida para resolver problemas de estimación de superficies y volúmenes y realizar transformaciones geométricas • Utilizar correctamente las potencias en la resolución de problemas • Resolver problemas sencillos de la vida cotidiana utilizando herramientas algebraicas básicas • Conocer e interpretar conceptos estadísticos básicos • Estimar muestras en situaciones sencillas • Dominar la relación de proporcionalidad • Utilizar con soltura las proporciones y porcentajes en la resolución de problemas complejos

- | | |
|------------|--|
| 400 | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Poseer una alta capacidad espacial que le permite estimar la medida de superficies planas y volúmenes regulares</i> • <i>Utilizar las herramientas algebraicas básicas para manipular expresiones con símbolos para resolver problemas</i> • <i>Interpretar y asignar probabilidades a fenómenos aleatorios complejos</i> |
|------------|--|

Se considera que los alumnos de 14 años que no alcanzan el nivel 200 tienen un rendimiento netamente insatisfactorio. Lo mismo para los alumnos de 16 años en relación al nivel 250. Los valores medios que serían deseables en un sistema educativo desarrollado, tendrían que situarse en el nivel 250 para los alumnos de 14 años y en el de 300 para los de 16 años.

Resumen de los resultados en matemáticas:

- La media nacional para los alumnos de 14 años es de 226,61 puntos. Por lo que se refiere a los alumnos de 16 años, la media nacional es de 263,31.
- El porcentaje medio de aciertos por bloque aparece en la siguiente tabla:

Porcentaje medio de aciertos por subáreas en Matemáticas		
Subáreas	14 años	16 años
Números y Operaciones	46%	54%
Medida	40%	39%
Geometría	44%	44%
Análisis de datos, Estadística y Probabilidad	44%	47%
Álgebra y Funciones	40%	60%
TOTAL	44%	49%

Estos porcentajes de acierto son distintos en ambos grupos de edad, siendo inferior en el grupo de 14 años. Los máximos se encuentran en subáreas diferentes, mientras que en el grupo de 14 años corresponde con “números y operaciones”, en el grupo de 16 años es el de “álgebra y funciones”.

Por otro lado también se encuentra que:

- Existen diferencias de rendimiento por sexo, obteniendo mejores resultados los chicos.

- En cuanto a la titularidad de los centros, existen diferencias significativas en los resultados de matemáticas; para los alumnos de 14 años, los resultados son mejores en los centros privados, mientras que para los alumnos de 16 años, sucede al contrario.

3.3.3.3. Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 (INCE)

(Martín Muñoz, 2003)

Con el objetivo de comparar con los resultados obtenidos del estudio del INCE (1997) se tomaron datos de los alumnos que en el curso 1999-2000 finalizaron la Educación Secundaria Obligatoria.

Las áreas a las que hacen referencia los contenidos de matemáticas evaluados para cuarto de E.S.O. son:

- Conocimiento y uso de los diferentes lenguajes matemáticos.
- Destrezas básicas en la utilización de rutinas y algoritmos particulares.
- Estrategias heurísticas en procedimientos complejos.
- Competencias relativas a la resolución de problemas.

Cada uno de los niveles viene definido por los conocimientos, habilidades y competencias características de aquellos alumnos que han obtenido en la prueba una puntuación para el nivel señalado.

Nivel 150

- *Realizan operaciones sencillas con números decimales.*
- *Utilizan procedimientos relacionados con la aproximación en números decimales.*

Nivel 200

- *Saben expresar algebraicamente argumentaciones habituales de la vida cotidiana.*
- *Manejan e interpretan representaciones gráficas simples asociándolas a una información dada.*

Nivel 250

- *Saben expresar algebraicamente la relación existente entre las dimensiones de una figura geométrica plana sencilla.*
- *Utilizan conceptos y procedimientos relacionados con la estimación de la medida de objetos y espacios.*
- *Identifican expresiones algebraicas asociadas a una función que relaciona diferentes magnitudes.*

Nivel 300

- Utilizan correctamente la notación científica.
- Expresan en lenguaje algebraico el enunciado de un problema.
- Resuelven problemas de números enteros y fraccionarios.
- Saben calcular el área de figuras geométricas planas compuestas de triángulos y rectángulos.
- Relacionan correctamente el Teorema de Pitágoras con las longitudes de los lados de un triángulo para saber si es rectángulo.
- Saben calcular el volumen de un ortoedro y relacionarlo con otro cuyo volumen viene dado utilizando la proporcionalidad numérica.
- Aplican el concepto de traslación en un plano mediante el uso de coordenadas cartesianas.
- Interpretan relaciones funcionales dadas en forma de expresión algebraica sencilla.
- Calculan la antiimagen de un número en una función lineal que viene dado por su ecuación.

Nivel 350

- Saben resolver problemas y situaciones de la vida cotidiana utilizando:
 - . porcentajes y proporcionalidad.
 - . números fraccionarios.
 - . ecuaciones de primer grado.
- Identifican ecuaciones equivalentes sencillas.
- Saben comparar y ordenar números fraccionarios.
- Aplican nociones de medida de magnitudes para medir áreas o volúmenes de cuerpos y figuras geométricas mediante su transformación en otras más simples.
- Saben calcular volúmenes de cuerpos y figuras geométricas utilizando la proporcionalidad.
- Identifican la semejanza y el factor de proporcionalidad entre figuras y cuerpos geométricos.
- Dominan con soltura el concepto de media aritmética y saben aplicarlo en situaciones sencillas.

Nivel 400

- Saben hacer cálculos con fracciones y potencias de exponente negativo.
- Resuelven con soltura problemas complejos de proporcionalidad y porcentajes.
- Dominan la resolución de problemas de medida de superficies planas utilizando números enteros y fraccionarios.
- Aplican correctamente las propiedades de los polígonos regulares para calcular los ángulos interiores.
- Identifican la expresión algebraica que corresponde a una recta representada gráficamente en un sistema de coordenadas cartesianas.
- Reconocen la pendiente de una recta a partir de sus puntos de corte con los ejes de coordenadas.

Resumen de los resultados en matemáticas:

- Un 16% de los alumnos se encuentra por debajo del nivel 200.
- Un 66% está entre los valores 200 y 299.
- Un 18% se sitúa por encima del nivel 300.
- La variable sexo tiene una relación significativa con la calificación final en matemáticas, obteniendo mejores resultados los chicos.

- La variable titularidad del centro tiene una relación significativa con la calificación final en matemáticas, obteniendo mejores resultados los alumnos de centros privados.
- La variable estudios de los padres (se crea una única categoría con el nivel más alto de padre y madre) tiene una relación significativa con la calificación final en matemáticas, obteniendo mejores resultados los alumnos cuyos padres tienen un nivel mayor de estudios.

3.3.2.4. Informe PISA 2003

(INECSE, 2004)

PISA es un estudio internacional de evaluación en el que han participado 41 países, entre ellos España. Examina las competencias de los alumnos de quince años en Matemáticas (materia principal de evaluación en este estudio, a la que se dedicó un 55% del tiempo), Lectura, Ciencias y el área transversal de Solución de problemas.

Se define la competencia en matemáticas como *la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo* (INECSE, 2004).

Los alumnos españoles muestran un rendimiento en matemáticas 15 puntos por debajo de los 500 puntos de promedio de la OCDE.

Se muestran relativamente más débiles en las sub-áreas de Espacio y forma (476 puntos) y Cambio y relaciones (481). Se muestran más fuertes en la de Incertidumbre (489) y sobre todo, en la de Cantidad (492).

Tres comunidades ampliaron su muestra para que fuese representativa de su territorio: Castilla y León, País Vasco y Cataluña; sus resultados han sido mejores que la media del Estado.

Resumen de los resultados en matemáticas:

Estos resultados han sido interpretados por Maestro y otros (2005):

- Los resultados se aproximan al nivel esperable si se considera la riqueza del país y están por encima de lo previsible si se atiende al estatus socioeconómico y cultural de la población.
- Los estudios de la madre y el número de libros en el hogar, se asocian a las expectativas de éxito de los alumnos.
- Los alumnos que no han repetido tienen mejores resultados.

Referencias bibliográficas

- Buxton, L. (1981) *Do you panic about maths? Coping with maths anxiety*. London: Heinemann Educational Books
- Cisneros Britto, P. (2004) Análisis sociológico de la juventud española actual. *Docencia e Investigación: Revista de la E.U.M. de Toledo* (versión digital), nº 4
- Fishman, H. CH. (1990) *Tratamiento de adolescentes con problemas*. Barcelona: Paidós
- García Madruga, J.A. y Pardo de León, P. (Eds. 1997) *Psicología evolutiva*. Tomo II. Madrid: UNED
- Gómez Chacón, I.M. (1998) *Matemáticas y contexto. Enfoques y estrategias para el aula*. Madrid: Narcea
- Gómez Chacón, I.M. (2000) *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea
- INCE (1998) *Diagnóstico del Sistema Educativo Español. La escuela secundaria obligatoria*. Madrid: MEC
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1955) *De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent*. Paris: P.U.F. (traducción al español de M.T. Cevasco (1985): De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Barcelona: Paidós
- INECSE (2004a) *Aprender para el mundo de mañana. Resumen de resultados. PISA 2003*. Madrid: MEC (Traducción al español de OCDE (2004) First results from PISA 2003 – Executive summary
- INECSE (2004b) *Resumen de los primeros resultados en España. Evaluación PISA 2003*. Madrid: MEC
- Kolb, D. (1984) *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall
- LOE. *Ley Orgánica 2/2006, de Educación* (BOE 106, 4 de mayo de 2006)
- LOGSE. *Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo* (BOE 238, 4 de octubre de 1990)
- López Varona, J.A. y Moreno Martínez, M.L. (1997) *Resultados de matemáticas- Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)*. Madrid: MEC
- Luengo González, R. y González Gómez, J. J. (2005) Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, v. 11, n. 2.
- Maestro, C., Rico, L., Recio, T., García, S. y Andradás, C. (2005) *La enseñanza de las matemáticas y el Informe PISA*. Madrid: Fundación Santillana

- Martín Muñoz, J. (2003) *Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 : informe final*. Madrid : Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo
- McLeod, D.B. (1992) *Research on affect in mathematics education: A reconceptualization*. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New Cork: Macmillan y N.C.T.M
- McLeod, D.B. y Adams, V.M. (Eds.) (1989): *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer Verlag
- Palomar, F. (2000/01) Material elaborado para los cursos “*La mediación en situaciones de conflicto familiar y crisis con adolescentes*”, organizados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- Peláez, A. (2005) Infancia y educación social. Medio abierto. *RES: Revista de educación social*, 4 (publicación digital)
- Resnick, L.B. y Ford, W.W. (1990) *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Ministerio de Educación y Ciencia: Paidós
- Rico, L. (coord. 1997) *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria*. ICE. Universidad de Barcelona: Horsori
- Zárraga, J.L. (1985) *Informe juventud en España*. Barcelona: Publicaciones de Juventud y Sociedad. Ministerio de Cultura

SEGUNDA PARTE: ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 4: Diseño

4.1. Planteamiento del problema de investigación

4.1.1. El rendimiento en matemáticas: situación en Castilla-La Mancha

4.1.2. Objetivos

4.2. Hipótesis de trabajo

4.3. Población y muestra

4.3.1. Descripción de los centros

4.3.2. Abandono y distribución definitiva de la muestra

4.4. Identificación de las variables

4.4.1. Definición de las variables

4.4.1.1. Variables personales del alumno

4.4.1.2. Variables escolares del alumno

4.4.1.3. Variables del profesor

4.4.1.4. Variables del centro

4.4.2. Clasificación de las variables

4.5. Instrumentos de medida

4.5.1. Cuestionario del alumno

4.5.2. Cuestionario del profesor

4.5.3. Cuestionario de actitud en matemáticas

4.5.4. Cuestionario de autoestima

4.5.5. Percepción del profesor de matemáticas

4.5.6. Cuestionario del centro educativo

4.6. Procedimiento de recogida de información

4.7. Análisis de los datos

Referencias bibliográficas

4.1. Planteamiento del problema de investigación

La matemática es una de las materias instrumentales utilizadas como indicador para diagnosticar el nivel educativo del sistema escolar. Los estudios revisados ponen en evidencia el alto porcentaje de suspensos en este área (Pisa 2003; TIMSS 1998; INCE 1997). Juzgamos a nuestros estudiantes como más o menos inteligentes de acuerdo al papel que desarrollan en este campo, vinculando un buen rendimiento a una alta inteligencia. Sin embargo, ni la teoría ni la investigación sobre el tema apoyan este supuesto, ni el alto porcentaje de alumnos con problemas de aprendizaje en matemáticas puede hacernos creer que las capacidades de los alumnos en estos años hayan disminuido.

En el preámbulo de la LOGSE (1990), se dice sobre la E.S.O.: *Este período formativo común a todos los españoles se organizará de manera comprensiva, compatible con una progresiva diversificación. En la enseñanza secundaria obligatoria, tal diversificación será creciente, lo que permitirá acoger mejor los intereses diferenciados de los alumnos, adaptándose al mismo tiempo a la pluralidad de sus necesidades y aptitudes, con el fin de posibilitarles que alcancen los objetivos comunes de la etapa.*

La comprensividad de la educación en nuestro país hace que en las aulas de la E.S.O. aumenten las diferencias entre los estudiantes. El aumento de la heterogeneidad de estos estudiantes se vincula a experiencias educativas anteriores, características psicoevolutivas de la etapa o metodologías utilizadas. La comprensividad exige cumplir con el principio de igualdad de oportunidades a través de la diversificación educativa o lo que es lo mismo, atendiendo a la diversidad luego quizá se pone en evidencia que son pocos los recursos educativos que se adaptan a la diversidad para conseguir los objetivos educativos.

La extensión de la escolarización obligatoria con la LOGSE plantea una realidad escolar más compleja, que ha supuesto la inserción de alumnos que de otra manera estarían en el mundo laboral, junto con la incorporación, en los últimos años, de un gran número de población inmigrante.

Las diferentes Administraciones Educativas de las Comunidades Autónomas, han concretado las diferentes enseñanzas obligatorias a su realidad. La Comunidad de Castilla-La Mancha recoge sus propuestas en el Libro Blanco (2002), donde se plantean diversas necesidades convergentes a una mayor atención al alumnado en los Centros de Secundaria: *“apostar por la integración de todos los alumnos y hacer real la atención a la diversidad”*. Todavía queda pendiente un reto. Reto que asume la Comunidad Educativa de Castilla-La Mancha y al que intenta dar respuesta esta tesis. Conseguir mejorar los resultados en matemáticas de los alumnos de Enseñanza Secundaria de Cuenca a través de estrategias de atención a la diversidad.

Analizaremos en este capítulo, la situación de los escolares conquenses en cuanto a lo que a las matemáticas se refiere. Así, en primer lugar hemos de plantearnos si estamos atendiendo al principio de comprensividad “educación de calidad para todos y todos en un mismo tramo común” y en segundo lugar, si se está atendiendo a la diversidad puesto que la comprensividad sólo es

posible bajo este supuesto. Afirmación que se recoge en la legislación y en las recomendaciones de los informes de los Consejos Escolares. En el Decreto 138/2002 de la Consejería de Educación y Cultura de Castilla La Mancha, por el que se ordena la respuesta educativa a la diversidad del alumnado, podemos leer en su Capítulo 1: Artículo 2: ... *se entiende como atención a la diversidad, toda aquella actuación educativa que esté dirigida a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, étnicas, de inmigración y de salud del alumnado...* Comprobamos entonces como, desde el punto de vista legislativo, la concepción de diversidad se refiere tanto a diferencias grupales (diversidad social, cultural, de género, etc.) como individuales (capacidades, ritmos, estilos de aprendizaje, intereses, etc.).

Atendiendo a este marco de definición de la diversidad del alumnado, hemos de tantear diferentes cuestiones. Cuando nos referimos a la diversidad de los alumnos hemos de plantearnos si estamos atendiendo a la totalidad, o únicamente estamos atendiendo a una minoría. Y cuándo nos referimos al tipo de respuesta que estamos dando, hemos de ver si la diversidad se atiende en cuanto a diferencias individuales, es decir, a todos los estudiantes por su individualidad o si interesan sólo aquellos alumnos que se agrupan en torno al concepto de “bajo rendimiento” asociado, generalmente, a bajas capacidades, no escolarización, inmigración u otros aspectos incluidos en esta situación y que tienen un carácter negativo puesto que asocian el concepto de diversidad al de déficit.

Cuando se está dando respuesta a un grupo de alumnos a los que hay que atender no por sus diferencias sino por sus etiquetas no parecen importar tanto las diferencias individuales. Pero esta situación no es válida, sobre todo en la disciplina que aquí nos interesa que es “la matemática” puesto que, tradicionalmente, es una materia en la que muchos estudiantes no logran los objetivos propuestos. Luego, todos los alumnos son diversos en matemáticas, por diferentes conocimientos, intereses, experiencias, etc.; es más, socialmente, los conocimientos matemáticos siguen considerándose necesarios en el bagaje cultural de todo ciudadano.

El hecho de que la enseñanza obligatoria aumente la edad de permanencia en los Centros, hace que se deba replantear la forma en que las matemáticas lleguen a todos. Hasta ahora, en muchas ocasiones nos limitábamos a transmitir contenidos útiles y necesarios para “sobrevivir” en el aspecto numérico. Frente a esto, con la L.O.G.S.E., con la Ley de Calidad y con la Ley Orgánica de Educación, hemos de intentar que todos los alumnos dominen los conceptos y destrezas matemáticas básicas, dando respuesta a todos los estudiantes en función de sus necesidades individuales, y de acuerdo a las características personales y sociales que pueden influir positiva o negativamente en el aprendizaje.

González Ramírez (2000) afirma que *el fracaso en matemáticas no es un desastre. Cuando se enseña bien, la matemática interesa a todos los alumnos, no hasta el punto de suscitar en ellos la vocación de convertirse en matemáticos, pero sí para infundirles la fuerza y el deseo de adquirir la cultura básica que se necesita hoy*. Es decir, el aprendizaje mejora cuando los alumnos tienen a su alcance contenidos que se ajustan a su capacidad e interés inicial y responden a sus necesidades concretas. Y de esto trata,

precisamente, la Educación Adaptativa, enfoque educativo que, además, nos parece una alternativa fácilmente consolidable en nuestras aulas, ya que no requiere unos cambios sustanciales en la organización de base ni un aumento de recursos materiales ni humanos.

Se podría hipotetizar, tal como plantea la educación adaptativa, que el alto índice de suspensos se debe al desajuste entre la metodología y las aptitudes de los estudiantes de esta etapa. En consecuencia, la elaboración y utilización de materiales adaptados a las necesidades del estudiante podría aumentar la eficacia de la enseñanza matemática, aunando los principios de equidad y diversidad en un momento concreto del curso escolar. Es decir, la meta es ofrecer la ayuda pedagógica que el alumno necesita, ajustando la intervención educativa a la individualidad.

De esta manera, se conseguirá lo que hasta el momento no parece haberse logrado en la sociedad española: disminuir el número de suspensos en el área de matemáticas.

Para comprobarlo nos centraremos en una de las Comunidades Autónomas. Antes de formular nuestros objetivos e hipótesis es necesario describir la situación de esta Comunidad en el rendimiento matemático, para conocer cuál es la situación de partida y determinar si, como sucede en la población española, es una problemática a la que debe buscarse solución.

4.1.1. El rendimiento en matemáticas: situación en Castilla-La Mancha

Los últimos datos publicados con anterioridad al comienzo de esta investigación fueron los correspondientes al curso 2000-01, recogidos en un documento editado por la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha con el título "Informe sobre los resultados de la evaluación de los alumnos de Educación Primaria y Secundaria Obligatoria. Curso 2000-2001". Sin embargo, completamos con los publicados recientemente por el Consejo Escolar (2004) correspondientes a los cursos 2001-2002 y 2002-2003.

Reflejamos los datos generales de la Comunidad, prestando especial atención a los de la provincia de Cuenca, lugar donde se lleva a cabo esta investigación.

1. Promoción y titulación de alumnos en la E.S.O.:

La siguiente tabla muestra la evolución de los porcentajes de alumnos que promocionaron o titularon en distintos cursos de la E.S.O. durante tres cursos académicos:

EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE PROMOCIÓN Y TITULACIÓN DEL ALUMNADO DE E.S.O.									
	PRIMER CICLO			TERCER CURSO			CUARTO CURSO		
	1999-2000	2000-2001	2001-2002	1999-2000	2000-2001	2001-2002	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Albacete	83,1	81,1	82,8	67,1	70,5	70,6	71,4	74,4	73,7
Ciudad Real	77,0	77,8	77,0	70,2	71,5	69,7	72,4	74,0	73,6
Cuenca	79,7	76,1	72,9	76,4	73,9	73,3	74,6	75,2	70,7
Guadalajara	83,4	80,9	76,0	76,0	74,7	73,1	72,0	72,2	72,5
Toledo	83,8	79,4	78,2	70,9	69,0	69,7	68,7	71,7	71,2
MEDIA REG.	81,2	79,1	77,8	70,9	71,0	70,6	71,2	73,3	72,4

Tabla 4.1.1.: EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS (PORCENTAJE) DE PROMOCIÓN Y TITULACIÓN DEL ALUMNADO DE E.S.O.

Estos resultados se observan claramente en el siguiente gráfico:

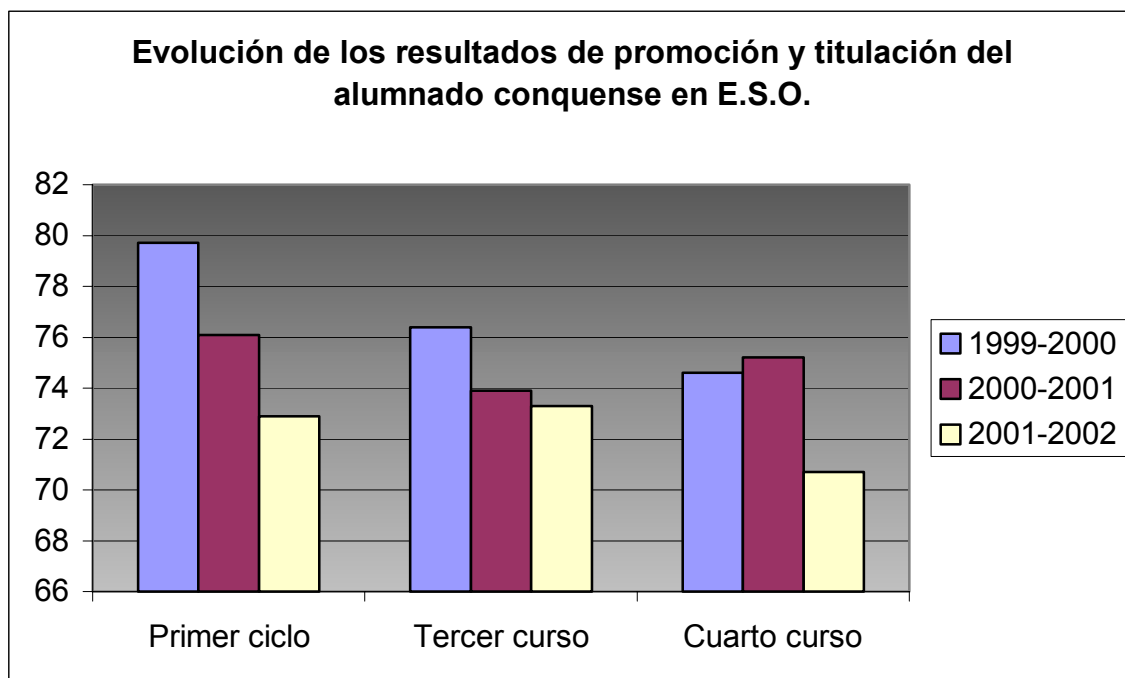


Gráfico 4.1.1.: EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE PROMOCIÓN Y TITULACIÓN DEL ALUMNADO CONQUENSE EN E.S.O.

Los resultados en Cuenca y Ciudad Real son muy similares y diferentes al resto. De acuerdo a estos datos, vemos cómo los alumnos conquenses han empeorado sus resultados. En comparación con los alumnos de la Comunidad, tienen el porcentaje más bajo de promoción en el primer ciclo y al término de la etapa en el curso 2001-02. Destacamos la disminución del porcentaje (4,5 puntos porcentuales) en cuarto curso; situación que resulta preocupante dado que es el último curso de la etapa.

Si observamos estos mismos datos de acuerdo al número de áreas de conocimiento con calificación positiva, entonces es importante detallar que se observa (Tabla 4.1.2.) que, en general, Cuenca presenta el menor porcentaje de promoción con respecto al resto de provincias. Los alumnos que superaron todas las áreas son inferiores al 50%, destacando los peores resultados en tercer curso. Por último, observamos altos porcentajes en los alumnos que promocionan, teniendo cuatro o más áreas no superadas; estos porcentajes se reducen al término de la etapa, no superando el 1% en ninguna de las provincias.

PROMOCIÓN Y TITULACIÓN DE ALUMNOS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA SEGÚN EL NÚMERO DE ÁREAS CON CALIFICACIÓN POSITIVA, POR <u>PROVINCIAS</u>: Curso 2001-02						
Nivel	Provincia	Nº ÁREAS SUPERADAS				
		TODAS	TODAS -1	TODAS -2	TODAS -3	TODAS -4 o más
PRIMER CICLO	ALBACETE	48,3	8,6	8,6	4,0	13,3
	CIUDAD REAL	39,0	9,5	8,2	3,0	17,2
	CUENCA	36,8	10,0	7,2	3,0	16,9
	GUADALAJARA	40,6	8,7	9,0	3,6	14,1
	TOLEDO	39,9	9,8	7,5	3,7	17,3
TERCER CURSO	ALBACETE	35,4	10,7	9,3	4,4	10,8
	CIUDAD REAL	34,2	10,8	10,0	3,2	11,5
	CUENCA	31,9	13,1	9,7	3,0	15,5
	GUADALAJARA	33,9	9,5	11,2	4,8	13,6
	TOLEDO	31,0	10,7	9,7	3,9	14,4
CUARTO CURSO	ALBACETE	43,9	17,7	10,1	1,1	0,9
	CIUDAD REAL	45,8	16,4	10,6	0,7	0,1
	CUENCA	39,8	17,9	11,5	1,3	0,1
	GUADALAJARA	44,0	18,5	9,8	0,1	0,2
	TOLEDO	41,0	17,8	11,9	0,5	0,1

Tabla 4.1.2.: PROMOCIÓN Y TITULACIÓN (PORCENTAJE) DE ALUMNOS EN E.S.O. SEGÚN EL Nº DE ÁREAS CON CALIFICACIÓN POSITIVA POR PROVINCIAS

2. Calificaciones por áreas de conocimiento:

La siguiente tabla muestra los porcentajes de los alumnos que obtuvieron calificación positiva por áreas de conocimiento, en distintos cursos de la E.S.O.:

CALIFICACIONES POSITIVAS POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA EN LA <u>REGIÓN</u>							
ÁREAS		PRIMER CICLO		TERCER CURSO		CUARTO CURSO	
		2000-01	2001-02	2000-01	2001-02	2000-01	2001-02
CIENCIAS DE LA NATURALEZA	BIO/GEO	66,8	65,2	53,5	52,7	82,3	81,6
	FÍS/QUÍ					78,3	78,5
CIENCIAS SOCIALES	CC.SS.	65,6	64,0	59,0	58,8	69,7	68,8
	ÉTICA					81,5	79,7
EDUCACIÓN FÍSICA		85,7	85,2	81,5	82,3	90,7	90,8
EDUCACIÓN PLÁSTICA		80,8	79,3	72,4	72,4	84,5	82,9
LENGUA ESPAÑOLA		64,1	62,1	54,9	54,0	65,0	64,2
INGLÉS		62,4	61,1	53,9	54,6	65,4	65,6
MATEMÁTICAS		60,0	58,7	48,6	49,4	58,9	58,8
MÚSICA		72,6	71,9	69,2	68,8	85,6	84,0
TECNOLOGÍA		74,6	74,0	70,2	67,1	80,9	81,8
RELIGIÓN		88,4	88,6	88,9	88,8	95,7	95,6
FRANCÉS 2º IDIOMA		71,7	70,5	80,1	79,5	89,5	88,3
CULTURA CLÁSICA		-	-	74,2	73,0	86,7	86,5
ÁMBITO SOCIO-LINGÜÍSTICO		-	-	71,5	72,6	80,6	83,8
ÁMBITO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO		-	-	67,2	65,8	78,6	81,1

Tabla 4.1.3.: CALIFICACIONES POSITIVAS (PORCENTAJE) POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN E.S.O. EN LA REGIÓN

De la tabla 4.1.3. se deduce que:

- En tercer curso se produce un descenso en el número de calificaciones positivas respecto al primer ciclo, en todas las áreas de conocimiento.
- En primer ciclo todos los porcentajes de calificaciones positivas por áreas se encuentran por encima del 50%. Los resultados de matemáticas son similares a otras materias instrumentales, tan sólo ligeramente inferiores.
- Si comparamos los resultados de final de primer y segundo ciclo (cuarto curso), todas las áreas mejoran con el paso de los cursos, mientras que se mantienen (58,7 y 58,8 %; curso 2001-02) o disminuyen ligeramente (60,0 y 58,9%, curso 2000-01) en matemáticas.

- Los peores resultados de todas las áreas se observan en tercer curso; destacando el porcentaje de matemáticas, que es el más bajo de toda la etapa, junto con Lengua Española e Inglés.

Si este análisis lo hacemos por provincias:

CALIFICACIONES POSITIVAS POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA EN LA REGIÓN: Curso 2001-02																
ÁREAS		PRIMER CICLO					TERCER CURSO					CUARTO CURSO				
		AB	CR	CU	GU	TO	AB	CR	CU	GU	TO	AB	CR	CU	GU	TO
CIENCIAS DE LA NATURALEZA	BIO/GEO	69,9	64,5	63,4	65,1	63,9	56,1	52,4	51,6	54,6	51,0	82,1	82,4	85,4	83,4	78,6
	FÍS/QUÍ											79,3	79,7	75,0	76,0	79,0
CIENCIAS SOCIALES	CC.SS.	69,0	62,5	59,2	65,0	63,9	60,9	59,0	63,0	59,0	56,1	69,9	69,5	68,4	66,9	68,4
	ÉTICA											81,0	80,7	78,5	76,1	79,8
EDUCACIÓN FÍSICA		90,7	82,6	80,4	88,1	85,3	83,5	82,2	79,8	84,8	81,9	92,1	91,5	88,3	92,3	89,8
EDUCACIÓN PLÁSTICA		88,3	72,2	80,5	79,7	80,4	71,4	72,8	76,9	74,5	70,4	83,2	82,9	87,2	85,4	80,7
LENGUA ESPAÑOLA		67,2	60,7	59,5	62,0	61,4	54,7	53,4	56,0	57,8	52,2	64,9	64,5	63,0	64,6	63,6
INGLÉS		67,5	59,8	56,2	61,0	60,5	53,3	57,8	53,8	54,0	52,8	63,7	69,4	64,3	61,4	64,8
MATEMÁTICAS		64,8	57,8	55,0	59,4	57,3	53,3	50,2	47,3	49,4	47,3	59,9	62,2	54,1	57,3	57,1
MÚSICA		80,2	69,7	68,6	70,8	70,8	70,7	69,3	70,7	70,8	66,1	80,3	87,4	85,2	82,3	82,7
TECNOLOGÍA		81,5	68,2	71,4	77,5	75,2	69,0	66,6	65,4	70,4	66,2	85,0	83,8	79,9	79,5	80,2
RELIGIÓN		90,4	88,2	91,0	91,3	86,2	88,7	88,5	90,4	91,4	87,9	96,9	95,5	94,8	96,7	96,9
FRANCÉS 2º IDIOMA		73,3	70,3	63,6	75,2	70,1	79,1	82,5	78,2	79,0	77,5	85,3	88,4	87,7	87,2	89,9
CULTURA CLÁSICA		-	-	-	-	-	76,8	68,1	69,7	78,8	75,3	85,1	87,2	85,6	88,9	85,9
ÁMBITO SOCIO-LINGÜÍSTICO		-	-	-	-	-	73,8	66,9	75,0	76,3	76,7	79,3	84,2	81,4	88,3	83,7
ÁMBITO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO		-	-	-	-	-	71,0	60,2	60,2	67,1	71,5	78,7	83,3	75,2	81,5	81,3

Tabla 4.1.4.: CALIFICACIONES POSITIVAS (PORCENTAJES) POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN E.S.O. POR PROVINCIAS

Se observa en la tabla 4.1.4. que los alumnos conquenses en matemáticas se sitúan por debajo en todos los cursos respecto a las medias de todas las provincias y regionales.

Además observamos que los porcentajes inferiores al 50%, aparecen en el área de matemáticas de tercer curso, y concretamente en Cuenca (47,3), junto con Guadalajara (49,4) y Toledo (47,3).

En definitiva, estos datos ponen de manifiesto que el área de matemáticas necesita una atención educativa especial si consideramos que nos encontramos en una etapa obligatoria: una evaluación positiva cercana al 50% deja a la mitad de los estudiantes sin alcanzar unas capacidades que se suponen básicas. Es decir, nos muestran una situación problemática en cuanto al rendimiento en matemáticas de los alumnos conquenses por lo que puede ser, perfectamente, la población objeto de estudio y comprobación de nuestra tesis. Para solucionarlo, se hace necesario buscar estrategias educativas que modifiquen esta realidad, que sean eficaces para los alumnos de esta etapa y más concretamente nos preguntamos ¿las estrategias adaptativas podrían mejorar los resultados en matemáticas de los alumnos conquenses?

4.1.2. Objetivos

El objetivo principal que se plantea en esta investigación es:

- Mejorar el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas de los alumnos seleccionados en la muestra, utilizando estrategias de Educación Adaptativa.

Para ello debemos, previamente, plantearnos los siguientes objetivos:

- Analizar las variables asociadas al rendimiento en matemáticas.
- Analizar las distintas metodologías utilizadas en el aula, observando su capacidad de adaptación a las diferencias individuales.
- Formar al profesorado de matemáticas de acuerdo a los principios de la Metodología Adaptativa.
- Elaborar materiales instructivos que se adapten a las diferencias de los estudiantes.
- Evaluar la eficacia y viabilidad de las estrategias utilizadas.

4.2. Hipótesis de trabajo

Hipótesis 1: Sobre la mejora del rendimiento en matemáticas

Se espera una mejora en la calificación final de los alumnos en matemáticas tras la formación del profesorado y el uso de estrategias adaptativas.

Hipótesis 2: Sobre las relaciones del rendimiento en matemáticas

Se espera encontrar relaciones entre el nivel de rendimiento en matemáticas, y diferentes variables que pasamos a exponer en sub-hipótesis:

Sub-hipótesis 2.1. Sobre las diferencias de género

Se espera ver que no existen diferencias de rendimiento en matemáticas entre chicos y chicas.

Sub-hipótesis 2.2. Sobre el nivel de comprensión verbal

Se espera encontrar una correlación lineal positiva entre el rendimiento en matemáticas y el nivel de comprensión verbal.

Sub-hipótesis 2.3. Sobre el medio que rodea al alumno

Se espera relacionar el rendimiento con factores externos al alumno, del medio donde se encuentra: tipo de Centro educativo, nivel de formación y ocupación laboral de los padres, etc.

Sub-hipótesis 2.4. Sobre el profesor de matemáticas

Se espera relacionar la percepción que el alumno tiene de su profesor de matemáticas con los resultados en su calificación.

Sub-hipótesis 2.5. Sobre las actitudes hacia las matemáticas

Se espera relacionar las actitudes y el rendimiento en matemáticas.

Hipótesis 3: Sobre la actitud hacia las matemáticas

Se espera que la actitud hacia las matemáticas mejore utilizando estrategias adaptativas.

4.3. Población y muestra

Cuenca cuenta con una densidad demográfica de 11,8 hab./km² (datos 2003), muy baja si la comparamos con la media de España, 84,4 hab./km². Un alto porcentaje (43%), habita en el medio rural (municipios con menos de 2000 habitantes).

Algunos datos estadísticos (Consejo Escolar de Castilla-La Mancha, 2002 y 2004) de interés en la población conquense son:

1. La mayoría de los centros se encuentran ubicados en el medio rural. Un 29% de los municipios carecen de servicio educativo.

Nº de localidades con servicio educativo				
Curso 2002-03				
Educación infantil y primaria			Educación secundaria	
Infantil y primaria	Agrupadas en CRA ¹	E.S.O.(*)	Bachillerato(**)	F.P.(***)
175	149	20	13	5

Tabla 4.3.1.: NÚMERO DE LOCALIDADES CONQUENSES CON SERVICIO EDUCATIVO

(*) Localidades que cuentan con un instituto de educación secundaria (IES), o un IESO o una sección de educación secundaria (SES).

(**) Localidades que cuentan con IES.

(***) Localidades cuyos IES ofertan ciclos de grado medio o superior de la formación profesional específica

- La tasa de escolarización en etapas obligatorias es del 100%.
- Aumento del nº de inmigrantes o minorías escolarizado.

	1996-97		1997-98		1998-99		1999-00		2000-01		2001-02	
	Gitano	Inmigr	Gitano	Inmigr	Gitano	Inmigr	Gitano	Inmigr	Gitano	Inmigr	Gitano	Inmigr
Cuenca	233	48	324	77	293	131	395	191	424	285	356	408
C-LM	2873	739	3392	1162	3245	1459	3548	2201	4110	3427	4264	4814

Tabla 4.3.2.: EVOLUCIÓN DEL ALUMNADO DE MINORÍAS ESCOLARIZADO. CENTROS PÚBLICOS

Los últimos datos publicados (Estadísticas educativas de las enseñanzas no universitarias: <http://www.jccm.es/educacion/estadisticaedu/index.php>) del curso 2004/05, citan 2222 alumnos extranjeros matriculados en la provincia de Cuenca, 413 de ellos en E.S.O.

- Escasa presencia de centros privados de E.S.O.

Curso 2003-2004	Número de centros de E.S.O.		
	Público	Privado	Total
Cuenca	29 (85,3%)	5 (14,7%)	34
Castilla-La Mancha	250 (72,9%)	93 (27,3%)	343

Tabla 4.3.3.: NÚMERO DE CENTROS DE E.S.O. CURSO 2003-2004

¹ CRA (Centro Rural Agrupado): un colegio formado por escuelas de pueblos diferentes. Son parte de la columna anterior.

De los 9406 alumnos matriculados en E.S.O. en Cuenca durante el curso 2003-04, 8392 (89,2%) estaban en centros públicos y 1014 (10,8%) en centros privados.

- Se ha producido un ligero incremento en el número de unidades de E.S.O.

	Número de unidades de E.S.O.					
	Público		Privado		Total	
	2002-03	2003-04	2002-03	2003-04	2002-03	2003-04
Cuenca	321 (89,7%)	328 (89,4%)	37 (10,3%)	39 (10,6%)	358	367
Castilla-La Mancha	2650 (80,4%)	2794 (80,8%)	647 (19,6%)	665 (19,2%)	3297	3459

Tabla 4.3.4.: NÚMERO DE UNIDADES DE E.S.O.

De las 39 unidades de centros privados en el curso 2003-04, 35 de ellas están en régimen de concierto.

- Los I.E.S. son el modelo de centro público más extendido en esta etapa.

Curso 2003-04	Distribución de centros públicos de E.S.O.					
	IES	IESO	SES	CP	CRA	Total
Cuenca	18	6	1	4	0	29

Tabla 4.3.5.: DISTRIBUCIÓN DE CENTROS PÚBLICOS DE E.S.O. CURSO 2003-04

IES: Instituto de Educación Secundaria

IESO: Instituto de Educación Secundaria Obligatoria

SES: Sección de Educación Secundaria

CP: Colegio de Educación Primaria²

CRA: Colegio Rural Agrupado

- El número de alumnos de E.S.O. ha oscilado en los últimos años, aunque podemos considerar que se ha producido un aumento.

² En algunos Colegios de Educación Primaria, se encuentran grupos de primer ciclo de E.S.O.

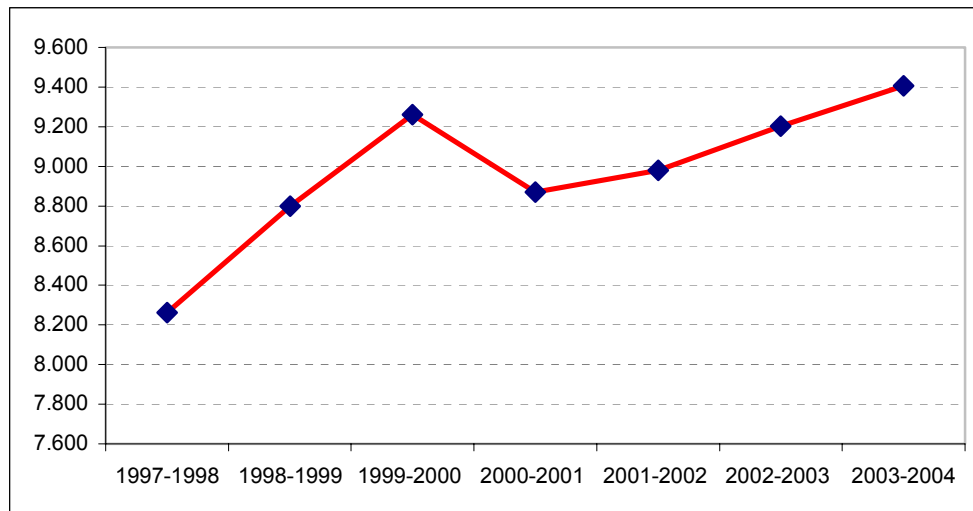


Gráfico 4.3.1.: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE ALUMNOS DE E.S.O. EN CUENCA

- No existe gran diferencia entre las ratios de las unidades públicas y concertadas, aunque sí respecto a privada:

Curso 2003-04	Ratios		
	Pública	Concertada	Privada
Nº de unidades	328	35	2
Nº de alumnos	8139	926	32
Ratio	24,8	25,9	16

Tabla 4.3.6.: RATIO ALUMNOS/UNIDAD. CURSO 2003-2004

- El porcentaje de alumnos con Necesidades Educativas Especiales escolarizado en E.S.O. es mínimo respecto al total:

Curso 2003-04	Público	Privado	Total
D. Psíquico	211	15	226
Trastornos personalidad	2	0	2
D. Auditivo	8	0	8
D. Visuales	5	0	5
D. Motóricos	19	0	19
Comunicación	1	1	2
Plurideficiente	7	0	7
Superdotados	2	0	2
Total ACNEE	255	16	271
% Pública/Privada	94,1	5,9	
% sobre pobl. escolariz.	3,0 %	1,6 %	

Tabla 4.3.7.: ALUMNOS ESCOLARIZADOS EN E.S.O. CON NEE. CURSO 2003-2004

- La tasa de transición del Sistema Educativo al mundo laboral (número medio de meses para encontrar empleo, por nivel de formación alcanzado) está por debajo de la media nacional para los alumnos de E.S.O. mientras que se encuentra por encima a nivel global (INE, 2001).

	Media global	1 ^{er} ciclo E.S.O.	2 ^o ciclo E.S.O.
España	28,6	36,6	29,1
Castilla-La Mancha	30,1	35,2	27,5

Tabla 4.3.8.: TASA DE TRANSICIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO AL MUNDO LABORAL

En definitiva, la población corresponde a los alumnos de 2^o y 4^o de E.S.O. de la provincia de Cuenca matriculados en el curso 2003-2004. El total de alumnos de 2^o de E.S.O. es de 2660, y de 4^o, 1819 alumnos.

La **selección de la muestra** se hizo a través de los profesores participantes en el proyecto de innovación educativa, tiene por tanto carácter incidental. Contó con un total de 9 profesores, que a su vez pertenecían a cinco Institutos de Educación Secundaria (ver relación en Anexo I).

Para la selección de la muestra de alumnos, al comienzo del curso escolar, cada uno de los profesores solicitó un grupo de 2^o y otro de 4^o de E.S.O. no preseleccionado con anterioridad, por lo tanto, la muestra de alumnos corresponde a los grupos naturales de estos profesores. Los datos de la muestra se presentan en la tabla siguiente:

MUESTRA DE 2 ^o DE E.S.O.		
Centro	Profesor	Nº de alumnos
Centro 0	Profesor 1	20
	Profesor 2	15
Centro 1	Profesor 3	13
Centro 2	Profesor 4	29
	Profesor 5	28
	Profesor 5	28
Centro 3	Profesor 6	27
	Profesor 7	25
	Profesor 8	27
Total:		212

Tabla 4.3.9.: NÚMERO DE ALUMNOS EN LA MUESTRA DE 2^o E.S.O.

MUESTRA DE 4º DE E.S.O.		
Centro	Profesor	Nº de alumnos
Centro 0	Profesor 1(*)	12
	Profesor 2(*)	21
Centro 1	Profesor 3	19
Centro 2	Profesor 4	20
	Profesor 5	28
Centro 3	Profesor 6	28
	Profesor 8	24
Centro 4	Profesor 9	30
Total:		182

Tabla 4.3.10.: NÚMERO DE ALUMNOS EN LA MUESTRA DE 4º E.S.O.

Los grupos (*) son de la modalidad A, mientras que el resto son de la modalidad B³.

4.3.1. Descripción de los centros

Se incluyen, a continuación las fichas, descriptivas de cada uno de los cinco centros que participaron en la investigación:

Nombre del Centro	FERNANDO ZÓBEL		
Denominación	Instituto de Educación Secundaria		
Domicilio	C/ De la Fuensanta s/n (16002-Cuenca)		
Teléfono	969228711		
Titularidad	Público		
Unidades	Denominación	Régimen	Nº Total Unidades
	Bachillerato De CC.NN. y de la Salud	Diurno	4
	Bachillerato de Hum. y CC.SS.	Diurno	2
	Desarrollo Y Aplicación De Proyectos De Construcción	Vespertino	1
	Primer Ciclo De E.S.O.	Diurno	9
	Segundo Ciclo De E.S.O.	Diurno	9
	Acabados De Construcción	Diurno	1

³ Tienen los mismos bloques de contenido, dependen de los estudios posteriores, la modalidad A es más profesional y la B más académica (RD. 937/2001; RD. 1345/1991; RD. 1390/1995)

Nombre del Centro	JUAN DE VALDÉS		
Denominación	Instituto de Educación Secundaria Obligatoria		
Domicilio	C/ Santa Hijuela 2 (16350-Carboneras de Guadazaón-Cuenca)		
Teléfono	969341862		
Titularidad	Público		
Unidades	Denominación	Régimen	Nº Total Unidades
	Primer Ciclo De E.S.O.	Diurno	2
	Segundo Ciclo De E.S.O.	Diurno	2
Nombre del Centro	LORENZO HERVÁS Y PANDURO		
Denominación	Instituto de Educación Secundaria		
Domicilio	C/ De la Fuensanta s/n (16002-Cuenca)		
Teléfono	969226511		
Titularidad	Público		
Unidades	Denominación	Régimen	Nº Total Unidades
	Bachillerato De CC.NN. y de la Salud	Diurno	2
	Bachillerato de Hum. y CC.SS.	Diurno	2
	C.A.E.	Diurno	1
	Higiene bucodental	Diurno	1
	Primer Ciclo De E.S.O.	Diurno	6
	Segundo Ciclo De E.S.O.	Diurno	6

Nombre del Centro	SAGRADA FAMILIA		
Denominación	Centro Privado de Educación Infantil Primaria y Secundaria		
Domicilio	Avd. de los Alfares 46 (16002-Cuenca)		
Teléfono	969224011		
Titularidad	Privado-concertado		
Unidades	Denominación	Régimen	Nº Total Unidades
	Bachillerato De CC.NN. y de la Salud	Diurno	3
	Bachillerato de Hum. y CC.SS.	Diurno	3
	Primer Ciclo De E.S.O.	Diurno	6
	Segundo Ciclo De E.S.O.	Diurno	6
	Educación primaria	Diurno	12
	Segundo ciclo Ed. Infantil	Diurno	6
Nombre del Centro	SANTIAGO GRISOLÍA		
Denominación	Instituto de Educación Secundaria		
Domicilio	Avd. del Mediterráneo 4 (16004-Cuenca)		
Teléfono	969234043		
Titularidad	Público		
Unidades	Denominación	Régimen	Nº Total Unidades
	Bachillerato De CC.NN. y de la Salud	Diurno	2
	Bachillerato de Hum. y CC.SS.	Diurno	2
	Primer Ciclo De E.S.O.	Diurno	6
	Segundo Ciclo De E.S.O.	Diurno	6
	Animación de activ. físicas y deportivas	Diurno	1
	Atención sociosanitaria	Diurno	1
	Garantía Social	Diurno	1
	Educación Infantil	Diurno	1

Tabla 4.3.11.: FICHA DESCRIPTIVA DE LOS CENTROS EDUCATIVOS

Puede considerarse que estos cinco centros forman una muestra representativa del alumnado de Cuenca, sobre todo de la capital, puesto que en la capital hay un total de 8 centros donde se imparte E.S.O., dos de ellos privado-concertados y 7 públicos.



Figura 4.3.1. SITUACIÓN DE LOS CENTROS EN MAPA DE CUENCA

El I.E.S. Fernando Zóbel junto con el I.E.S. Lorenzo Hervás y Panduro, se encuentran en la misma zona de la ciudad frente a la universidad. Son I.E.S. con un número grande de unidades y que recogen alumnos de todas las zonas de la capital. El I.E.S. Fernando Zóbel cuenta además con la modalidad de Bachillerato nocturno. El I.E.S. Santiago Grisolfía, en una de las zonas de nueva construcción de la ciudad, recoge alumnos sobre todo del barrio de San Fernando, donde se entremezclan familias de clase media-alta con las familias de las viviendas de protección oficial, con problemas de paro o adaptación (sobre todo para el grupo de población gitana). El esfuerzo de este centro por la integración de alumnos ha sido una característica desde su inauguración y en la actualidad, recogen de forma prioritaria alumnos con deficiencias motóricas. El Centro Sagrada Familia de carácter privado-concertado, con titularidad religiosa-católica, se encuentra en la zona de la universidad y es uno de los dos centros de la ciudad que tienen unidades concertadas de E.S.O. Por último, el I.E.S.O. Juan de Valdés es el único que no está ubicado en la capital sino en un pueblo cercano, por lo que incorpora este tipo de alumnado a la muestra del estudio, forma parte por tanto del entorno rural; es además el centro más pequeño de los que conforman la muestra; este centro ha sido hasta hace pocos años una Sección de I.E.S. Fernando Zóbel.

4.3.2. Abandono y distribución definitiva de la muestra

Para preservar la identidad de los alumnos en todo momento, los profesores recibieron un bloque de etiquetas con numeración correlativa, del 1 al 419 puesto que había grupos flexibles en algunos centros. Por ello, se observará en la tabla 4.3.12. que existen numeraciones superiores al tamaño de la muestra.

De los 394 (212 de 2º+182 de 4º) alumnos que inicialmente participaron en la fase de pre-test, quedaron 374 (193 de 2º+181 de 4º) en la fase post-test.

Estos alumnos dejaron de participar en el trabajo de investigación por diversos motivos, expuestos en la tabla adjunta:

ALUMNOS QUE ABANDONAN LA MUESTRA				
Centro	Profesor	Etiqueta original del alumno	Curso	Motivo de exclusión de la investigación
Centro 0 ⁴	Profesor 1	1	2	Se cambia de grupo
		11	2	Se cambia de grupo
		16	2	Se cambia de grupo
		20	2	Se cambia de grupo
	Profesor 2	42	2	Se niega a colaborar
		45	2	Absentista ⁵
		52	2	Absentista
		53	2	Absentista
Centro 2	Profesor 5	76	4	Cambio de residencia
		180	2	ACNEE
		189	2	ACNEE: Síndrome de Down
		238	2	Cambio de residencia
Centro 3	Profesor 6	299	2	Absentista
		317	2	Conflictivo
	Profesor 7	383	2	Absentista
	Profesor 8	391	2	Absentista
		392	2	ACNEE
		394	2	ACNEE
		396	2	Absentista
			403	2
TOTAL		20 (5,08%) 19 de 2º (8,96%) 1 de 4º (0,55%)		

Tabla 4.3.12.: ALUMNOS QUE ABANDONAN LA MUESTRA

Por consiguiente, la mayoría fueron alumnos de 2º y el principal motivo de abandono fue el cambio de grupo o la falta frecuente y periódica al aula. Los alumnos de NEE, no fueron incluidos desde un principio en la muestra, puesto que no son sujetos de este estudio.

⁴ El Centro 0 cuenta como medida de atención a la diversidad los “agrupamientos flexibles”, por lo que es frecuente el cambio de grupo.

⁵ Se consideran “absentistas” aquellos alumnos que acuden de forma irregular al aula, sin motivo justificado.

Los datos se recogen en el siguiente gráfico que ilustra las razones de exclusión de la muestra de 2º de E.S.O.:

Se cambia de grupo	1
Se niega a colaborar	2
Absentista	3
ACNEE	4
Cambio de residencia	5
Conflictivo	6

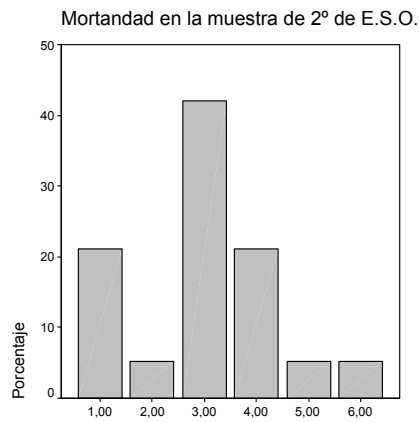


Gráfico 4.3.2.: MORTANDAD EN LA MUESTRA DE 2º DE E.S.O

Quedando definitivamente la muestra de 2º de E.S.O. de la siguiente manera:

Centro	Profesor	Nº de alumnos	Porcentaje
Centro 0	Profesor 1	16	8,29%
	Profesor 2	11	5,70%
Centro 1	Profesor 3	13	6,74%
Centro 2	Profesor 4	29	15,03%
	Profesor 5	26	13,47%
	Profesor 5	27	13,99%
Centro 3	Profesor 6	25	12,95%
	Profesor 7	24	12,44%
	Profesor 8	22	11,40%
Total:		193	100%

Tabla 4.3.13.: MUESTRA DEFINITIVA 2º E.S.O. POR CENTRO Y PROFESOR

Y la de 4º de E.S.O.:

Centro	Profesor	Nº de alumnos	Porcentaje
Centro 0	Profesor 1	12	6,63%
	Profesor 2	20	11,05%
Centro 1	Profesor 3	19	10,50%
Centro 2	Profesor 4	20	11,05%
	Profesor 5	28	15,47%
Centro 4	Profesor 9	30	16,57%
Centro 3	Profesor 6	28	15,47%
	Profesor 8	24	13,26%
Total:		181	100%

Tabla 4.3.14.: MUESTRA DEFINITIVA 4º E.S.O. POR CENTRO Y PROFESOR

A parte de las situaciones de exclusión antes mencionadas, destacamos un problema aparecido durante el proceso de recogida de datos que afectó a la muestra: La hospitalización de un profesor, que conllevó a una pérdida de resultados en algunos de los grupos. Si fuese necesario, se utilizará una solución estadística, analizando si la variable “profesor” es o no influyente.

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º CURSO POR CENTROS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Santiago Grisolía	27	14,0	14,0	14,0
Juan de Valdés	13	6,7	6,7	20,7
Hervás y Panduro	82	42,5	42,5	63,2
Fernando Zóbel	71	36,8	36,8	100,0
Total	193	100,0	100,0	

Tabla 4.3.15.: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º CURSO POR CENTROS

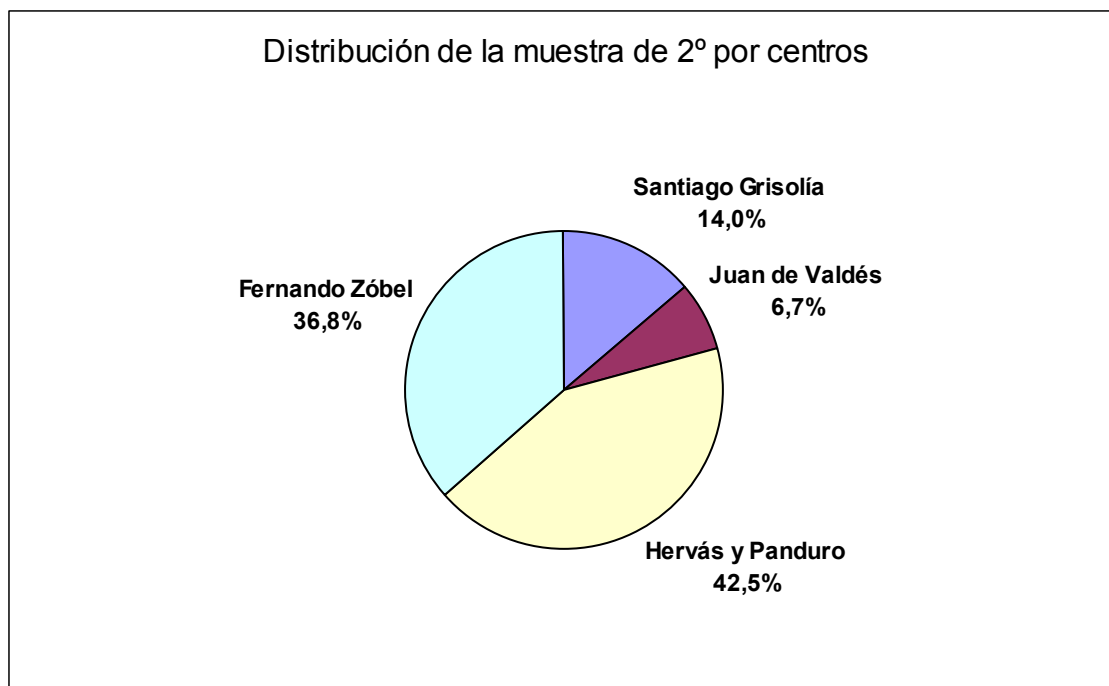


Gráfico 4.3.3.: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º CURSO POR CENTROS

Si comparamos estas frecuencias muestrales con la población (total de alumnos matriculados en segundo curso), los datos que obtenemos son:

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º CURSO POR CENTROS	Frecuencia	Porcentaje	Nº total de alumnos matriculados	Porcentaje en el centro
Santiago Grisolia	27	14,0	117	23,1
Juan de Valdés	13	6,7	26	50,0
Hervás y Panduro	82	42,5	110	74,5
Fernando Zóbel	71	36,8	135	52,6
Total	193	100,0	388	

Tabla 4.3.16.: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA 2º CURSO POR CENTROS EN COMPARACIÓN CON LA POBLACIÓN

Considerando el número total de alumnos matriculados en segundo curso de Cuenca, los datos que tenemos son:

Nº total matriculados en la provincia: 2660

Nº total matriculados en la capital: 855

De acuerdo a nuestra muestra, el número de alumnos de la capital es 180, que supone un 21,05% de la población, este porcentaje disminuiría si se incluyeran los datos globales de la provincia, incluyendo el centro de carácter rural.

La muestra de 4º curso fue la siguiente:

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º CURSO POR CENTROS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Santiago Grisolía	32	17,7	17,7	17,7
Juan de Valdés	19	10,5	10,5	28,2
Hervás y Panduro	48	26,5	26,5	54,7
Fernando Zóbel	52	28,7	28,7	83,4
Sagrada Familia	30	16,6	16,6	100,0
Total	181	100,0	100,0	

Tabla 4.3.17.: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA 4º CURSO POR CENTROS

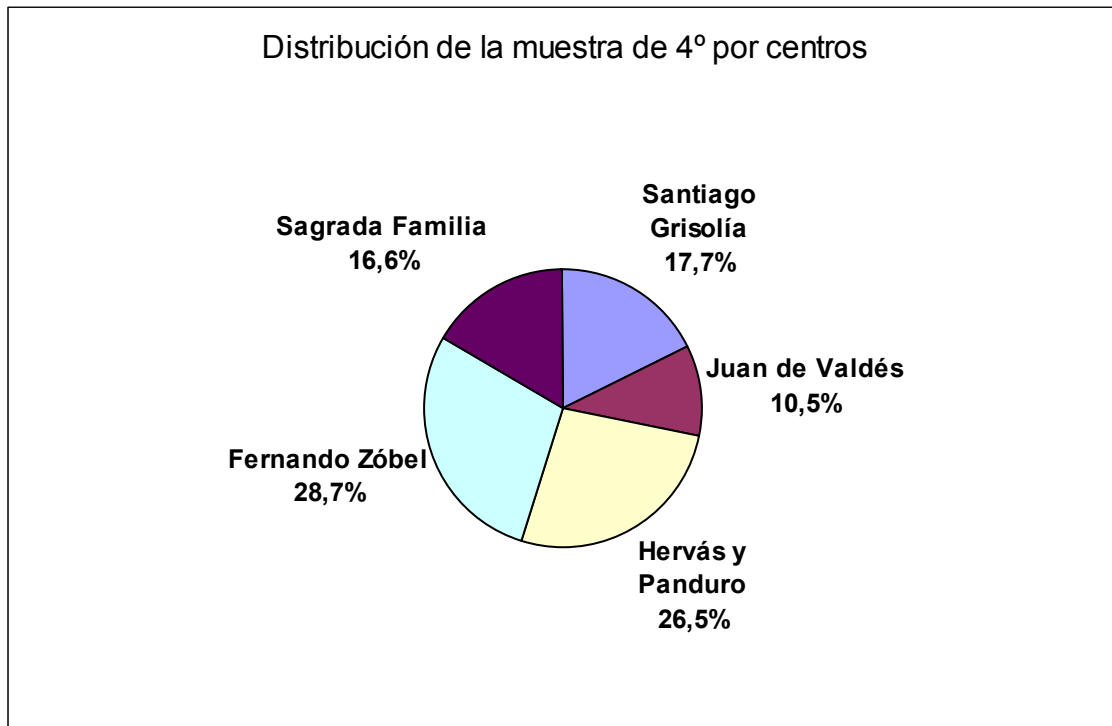


Gráfico 4.3.4.: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º CURSO POR CENTROS

Si comparamos estas frecuencias muestrales con la población del centro (total de alumnos matriculados en cuarto curso), los datos que obtenemos son:

DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA DE 4º CURSO		Frecuencia	Porcentaje	Nº total de alumnos matriculados	Porcentaje en el centro
Válidos	Santiago Grisolfá	32	17,7	83	38,6
	Juan de Valdés	19	10,5	27	70,1
	Hervás y Panduro	48	26,5	100	48,0
	Fernando Zóbel	52	28,7	105	49,6
	Sagrada Familia	30	16,6	79	38,0
	Total	181	100,0	394	

Tabla 4.3.18.: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º CURSO POR CENTROS EN COMPARACIÓN CON LA POBLACIÓN

Considerando el número total de alumnos matriculados en cuarto curso de Cuenca, los datos que tenemos son:

Nº total matriculados en la provincia: 1819

Nº total matriculados en la capital: 683

De acuerdo a nuestra muestra, el número de alumnos de los centros de la capital es 162, que supone un 23,72% de la población, este porcentaje disminuiría si se incluyesen los datos globales de la provincia, incluyendo el centro de carácter rural.

4.4. Identificación de las variables

4.4.1. Definición de las variables

A continuación vamos a definir y justificar la importancia o necesidad de las diferentes variables en el estudio, así como los diferentes valores que pueden tomar.

4.4.1.1. Variables personales del alumno

Sexo:

En la mayoría de estudios de este tipo se contempla el sexo del alumno como una variable relacionada con el rendimiento en matemáticas. Sánchez (1994) recoge algunos de los resultados que justifican el uso de esta variable como

clasificatoria. Algunos de ellos defienden peores resultados para las chicas. El Informe Cockroft (1982) afirma que, *el nivel general de las chicas es inferior a los chicos*. Resultados similares aporta el estudio del INCE en el curso 1999-2000 (Martín Muñoz, 2003), donde se muestra una relación entre la calificación en matemáticas y el sexo de los alumnos, obteniendo mejores resultados los chicos. Por su parte Gairín (1987) dice que, *las diferencias entre sexos con respecto a las actividades matemáticas son mínimas en la escuela elemental, aumentando a partir de los 12 a 13 años*. Además Sánchez (1994), defiende la idea de que se ha dado mayor difusión a los estudios en los que se reflejan inferiores capacidades en las mujeres.

Se define por:

- (1) Chico
- (2) Chica

Edad:

Esta variable va a permitirnos conocer si los alumnos han repetido algún curso anteriormente o no, sobre todo durante la Educación Primaria, ya que tenemos una variable que recoge directamente el número de repeticiones en E.S.O.

Número de hermanos y número de hermanos mayores:

Variable explicativa de la posición del alumno dentro de la fratría.

Inmigración:

En la actualidad en España, el número de alumnos inmigrantes está aumentando considerablemente en los Centros.

Se definen cuatro categorías:

- (1) El alumno y sus padres han nacido en España.
- (2) El alumno y uno de los padres han nacido en España.
- (3) El alumno ha nacido en España y los padres no.
- (4) El alumno y sus padres no han nacido en España.

Lugar de estudio y horas de televisión:

El hecho de que el alumno tenga un lugar propio de estudio, o si estudia en el entorno del hogar o fuera de él, pueden ser condicionantes que afecten al rendimiento. De igual manera, el número de horas que el alumno pasa frente a la televisión pueden suponer una variable relacionada linealmente con la calificación obtenida en aquellas materias escolares que requieran más trabajo de carácter personal.

El lugar de estudio se ha clasificado como:

- (1) Mi habitación
- (2) Salón de casa
- (3) Cocina
- (4) Sala de estudio o despacho
- (5) Biblioteca pública
- (6) Otro lugar

El número de horas de televisión se ha agrupado en categorías:

- (1) 1 hora ó menos
- (2) Entre 1 y 2 horas
- (3) Entre 3 y 4 horas
- (4) Entre 4 y 5 horas
- (5) Más de 5 horas

📖 Características de los padres:

En esta variable hemos incluido: edad, estudios y situación laboral. Consideramos son un condicionante para el rendimiento en matemáticas de los alumnos, sobre todo las de la madre; según estudios previos (INCE, 1997).

La clasificación para el nivel de estudios es:

- (1) Sin estudios
- (2) Primarios
- (3) Bachiller
- (4) F.P.
- (5) Universitarios
- (6) Otros

Para la situación laboral:

- (1) Trabaja fuera de casa
- (2) Trabaja en casa de forma remunerada
- (3) En paro
- (4) Jubilado
- (5) Trabaja sólo haciendo las tareas de casa

📖 Situación socioeconómica:

Debido a que los alumnos desconocen frecuentemente los ingresos familiares, se recogieron datos sobre características del hogar u objetos que se poseen relacionados directamente con el nivel de ingresos, tal como se utiliza en los

estudios nacionales de evaluación, y parece que para los alumnos son más fáciles de identificar.

	(0) 0	(1) 1	(2) 2 o más
Baños y aseos			
Televisión			
Lavaplatos			
Frigorífico			
Ordenador			
Microondas			
Bicicleta			
Video			
DVD			
CD-Radiocassette			
Cámara de vídeo			
Coche			

Utilizando las etiquetas 0, 1 y 2, se creó una nueva variable como suma de las anteriores, cuyo análisis descriptivo es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7,00	2	,5	,6	,6
	8,00	3	,8	,8	1,4
	9,00	7	1,9	1,9	3,3
	10,00	13	3,5	3,6	6,9
	11,00	25	6,7	6,9	13,8
	12,00	29	7,8	8,0	21,8
	13,00	39	10,4	10,7	32,5
	14,00	45	12,0	12,4	44,9
	15,00	52	13,9	14,3	59,2
	16,00	55	14,7	15,2	74,4
	17,00	34	9,1	9,4	83,7
	18,00	19	5,1	5,2	89,0
	19,00	25	6,7	6,9	95,9
	20,00	11	2,9	3,0	98,9
	21,00	2	,5	,6	99,4
	22,00	1	,3	,3	99,7
23,00	1	,3	,3	100,0	
	Total	363	97,1	100,0	
Perdidos		11	2,9		
Total		374	100,0		

Tabla 4.4.1.: DEFINICIÓN DE LA VARIABLE SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA (1)

N	Válidos	363
	Perdidos	11
Media		14,7466
Mediana		15,0000
Moda		16,00
Desv. típ.		2,83656
Mínimo		7,00
Máximo		23,00
Percentiles	25	13,0000
	50	15,0000
	75	17,0000

Tabla 4.4.2.: DEFINICIÓN DE LA VARIABLE SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA (2)

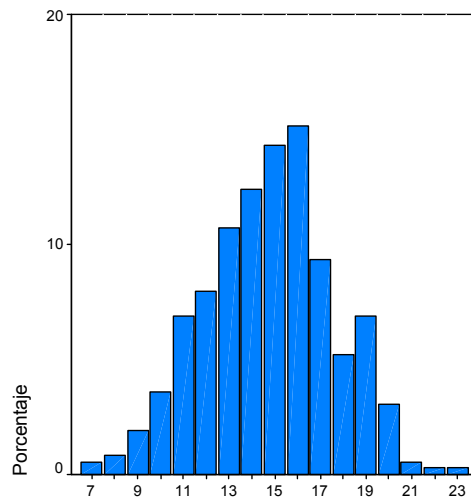


Gráfico 4.4.1.: DISTRIBUCIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LA VARIABLE SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

Utilizando los cuartiles, definimos las siguientes categorías para la situación socio-económica:

- De 7 a 12 (0) Baja + Media/Baja
- De 13 a 16 (1) Media
- De 17 a 23 (2) Media/Alta + Alta

Actitudes hacia sí mismo:

Utilizando la definición de Garanto (1984), las actitudes hacia sí mismo, son *un conjunto de percepciones, sentimientos y comportamientos que el sujeto tiene de y consigo mismo*, por lo que sería la integración de tres conceptos: autoconcepto, autoestima y autocomportamiento.

Para su medición se utilizó el *cuestionario para el alumno (3)* (Anexo III.D), diseñado por Villa (1985) y adaptado para nuestro contexto.

4.4.1.2. Variables escolares del alumno

📖 Curso:

Indica el curso en que se encuentra el alumno. Se define por:

- (2) Segundo
- (4) Cuarto

📖 N° de centros durante la E.S.O. y número de veces que ha repetido durante la E.S.O.:

Con estas dos variables, se pretende conocer el grado de vinculación al centro del alumno y si ha repetido alguna vez.

📖 Asiste a una academia en horario extraescolar:

Una de las quejas de los profesores es el alto número de alumnos que acuden a estas academias, y que pudieran causar situaciones de aprendizajes deficitarios. Los alumnos que acuden a ellas, realizan ejercicios de forma mecánica, o se limitan a copiar soluciones de ejercicios sin reflexión.

Se define por:

- (0) No
- (1) Sí

📖 Calificaciones anteriores en lenguaje y matemáticas:

Es claro que ambas materias requieren un aprendizaje lineal, es decir, los conocimientos previos bien asentados son necesarios para alcanzar el éxito en el nuevo aprendizaje, y son materias instrumentales cursadas a lo largo de toda la escolaridad obligatoria. Así la información que recogemos son las calificaciones en ambas materias en los dos cursos o niveles inmediatamente anteriores.

📖 Faltas de asistencia a clase de matemáticas:

Los profesores hablan de altas tasas de absentismo. Para ello, vamos a relacionar la calificación con la tasa de faltas durante el primer trimestre del curso.

La falta a clase, unida frecuentemente a la no realización de las actividades de aprendizaje, repercute en dificultar la comprensión de los contenidos.

📖 Nivel de comprensión verbal:

Planteamos la dificultad que supone para los escolares la resolución de problemas cuando no se entiende el significado del enunciado.

Pretendemos ver si los malos resultados en matemáticas están relacionados con bajos niveles de comprensión verbal.

Se define por:

- | | |
|-------|------------|
| (0) | Bajo |
| (0,5) | Medio/bajo |
| (1) | Medio |
| (1,5) | Medio/alto |
| (2) | Alto |

📖 Calificaciones en matemáticas:

Bajo este epígrafe recogemos las calificaciones en matemáticas antes, durante y después de la intervención.

Utilizaremos como calificación pre-test la correspondiente a la primera evaluación, y como post-test la correspondiente a la calificación final.

Además tenemos seis calificaciones obtenidas durante la intervención, que se vinculan a los materiales diseñados específicamente para cada una de las tres unidades; y en cada unidad se obtiene una primera calificación sobre conocimientos previos necesarios (prueba inicial) y otra sobre los conocimientos desarrollados durante la unidad (prueba final).

📖 Percepción del profesor de matemáticas:

Dentro del enfoque afectivo del aprendizaje de las matemáticas, consideramos un factor decisivo la imagen que el alumno tiene del profesor (Villa, 1985). Esta variable además sirve de información para el profesor en su labor docente diaria. Relacionaremos esta percepción con las calificaciones finales para ver qué categorías se corresponden con las calificaciones extremas, tanto por arriba como por abajo.

Se define por:

- | | |
|-----|------------|
| (1) | Didáctico |
| (2) | Físico |
| (3) | Entusiasta |
| (4) | Afectivo |
| (5) | Organizado |
| (6) | Cordial |
| (7) | Dominante |

📖 Autoconcepto en matemáticas:

Entendiendo como tal la percepción que tiene una persona sobre su capacidad de obtener resultados positivos en el aprendizaje de matemáticas.

Según Beltrán (1985) *los alumnos con autoconcepto elevado realizan mejor las tareas escolares que aquellos que tienen una mala imagen de sí mismos.*

Para su medición se utilizó el *cuestionario para el alumno (2)* (Anexo III.C), diseñado por Gairín (1990), adaptado a nuestro contexto.

4.4.1.3. Variables del profesor***📖 Sexo:***

Queremos comprobar si existe alguna relación entre el sexo del profesor de matemáticas y los resultados obtenidos en esta materia.

Se define por:

- (1) Hombre
- (2) Mujer

📖 Edad:

Utilizada como variable clasificatoria, no considerada importante a priori pero estudiaremos si está relacionada sobre todo con la percepción que el alumno tiene del profesor de matemáticas.

📖 Nivel de estudios:

Esta variable nos indicará el nivel máximo de estudios de los profesores. Quedará complementada por la naturaleza de la licenciatura que posean, ya que no solamente los licenciados en CC.Matemáticas pueden impartir docencia de esta asignatura.

Se define por:

- (1) Licenciado
 - (1) Matemáticas
 - (0) Otra
- (2) Doctor

📖 Años de experiencia docente:

Otra de las variables clasificatorias del colectivo de profesores, se ha considerado en cuatro tramos del modo siguiente:

- (1) Menos de 4 años
- (2) Entre 4 y 9 años
- (3) Entre 10 y 19 años
- (4) Más de 20 años

📖 Tipo de contrato:

Es un tema de debate en la actualidad la situación laboral del profesorado, justificado a veces entre la opinión pública como indicador del aprendizaje de los escolares. Relacionaremos esta variable con los resultados obtenidos por los alumnos en matemáticas.

Se define como:

- (1) Fijo destino definitivo
- (2) Fijo destino provisional
- (3) Temporal

📖 Número de horas semanales de clase y número de horas semanales de clase de matemáticas:

Los profesores a veces están más dedicados a labores burocráticas o impartiendo otras materias no propias de su formación, por ello pretendemos relacionar esta variable con los resultados de los escolares.

📖 Cursos de formación y grupos de trabajo:

De acuerdo a los principios de la metodología adaptativa, la formación del profesorado es un indicador de calidad; por ello, se han recogido datos sobre:

- Fecha del último curso de formación
- Tipo de curso (sobre matemáticas u otra materia)
- Pertenencia a grupos de trabajo

📖 Metodología:

El diagnóstico de la situación de partida en el aula incluía la metodología preferente del profesor así como la percepción de la importancia del uso de determinados recursos (calculadora, ordenador y libro de texto). Por ello, se consideraron una serie de variables informativas sobre estos aspectos:

Utiliza libro de texto

- (0) No
- (1) Sí
- (2) A veces
- Editorial del libro de texto
- Utiliza calculadora
 - (0) No
 - (1) Sí
 - (2) A veces
- Metodología preferente
 - (0) Resolución de problemas
 - (1) Por descubrimiento
 - (2) Expositiva
 - (3) Otras
 - (4) Varias
- Forma de evaluación preferente:
 - (1) Examen
 - (2) Examen+trabajo diario

4.4.1.4. Variables del centro

Las variables del centro, serán variables clasificatorias que aportarán indicadores de posibles diferencias en cuanto a organización, selección del alumnado, características de la población a la que atienden, etc.

Las variables definidas han sido:

 Titularidad del centro:

- (1) Público
- (2) Privado/concertado

 Localización:

- (1) Urbana
- (2) Rural

📖 Tamaño:

- Número de unidades
- Número de unidades de E.S.O.

📖 Profesorado:

- Número de profesores de E.S.O.
- Número de profesores de matemáticas

📖 Departamentos:

- Existencia de departamento de matemáticas
 - (0) No
 - (1) Sí
- Coordinación con el orientador

4.4.2. Clasificación de las variables

Son numerosas las variables que se han manejado en este trabajo de investigación. Para facilitar su análisis se han agrupado, de acuerdo a las siguientes características:

- Variables personales del alumno
- Variables escolares del alumno
- Variables del profesor
- Variables del centro

De acuerdo con el objetivo principal de esta investigación, centrado en la mejora del rendimiento en matemáticas, la variable dependiente principal será el “rendimiento final en matemáticas”, aunque en algunos momentos puntuales del análisis estadístico se consideren como dependientes otras variables, hecho que será enunciado en cada caso.

A continuación se muestran diferentes tablas que incluyen las variables dentro de su respectivo grupo y los instrumentos de recogida de información.

Las variables personales del alumno tienen carácter clasificatorio.

VARIABLES PERSONALES DEL ALUMNO	INSTRUMENTO ⁶
A) Propias: ✓ Sexo ✓ Edad B) Familia: ✓ Número de hermanos ✓ Número de hermanos mayores ✓ Inmigración ✓ Edad de padre/madre ✓ Estudios de padre/madre ✓ Profesión de padre/madre ✓ Situación laboral de padre/madre ✓ Situación socioeconómica familiar C) Situaciones de estudio: ✓ Lugar propio de estudio ✓ Lugar de estudio ✓ Horas de estudio matemáticas (semana) ✓ Horas de TV (día)	Cuestionario para el alumno (1)
D) Actitudes hacia sí mismo	Cuestionario para el alumno (3)

Tabla 4.4.3.: LISTADO DE VARIABLES PERSONALES DEL ALUMNO Y SU CORRESPONDIENTE INSTRUMENTO

Las variables escolares reflejan principalmente la situación actual de los alumnos, con especial atención a los aspectos relacionados con la asignatura de matemáticas, pero también datos secundarios relativos a los resultados anteriores en lenguaje, ya que de acuerdo a las hipótesis planteadas ambas disciplinas pueden tener una relación importante. Se recogen además como variables, los resultados en forma de calificación que los alumnos obtuvieron en las pruebas diseñadas durante la intervención y durante el curso. La percepción del profesor de matemáticas junto con el autoconcepto matemático, forman dos grandes categorías conformadas por dos bloques de ítems recogidos en los cuestionarios señalados.

⁶ Las características de los instrumentos recogidos en las tablas de este apartado, se especifican en el apartado 5 del presente capítulo. Los instrumentos que se utilizaron se recogen en el Anexo III.

VARIABLES ESCOLARES DEL ALUMNO	INSTRUMENTO
E) Situación: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Curso ✓ N° de Centros durante la E.S.O. ✓ N° de veces que ha repetido ✓ N° veces que ha promocionado ✓ Adaptación curricular ✓ Academia de refuerzo F) Resultados anteriores: <ul style="list-style-type: none"> - Para los alumnos de 2° E.S.O.: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas 6° primaria ✓ Lenguaje 6° primaria ✓ Matemáticas 1° E.S.O. ✓ Lenguaje 1° E.S.O. - Para los alumnos de 4° de E.S.O.: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas 1° E.S.O. ✓ Lenguaje 1° E.S.O. ✓ Matemáticas 3° E.S.O. ✓ Lenguaje 3° E.S.O. G) Nivel de comprensión verbal	Cuestionario para el alumno (4)
H) Matemáticas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Faltas de asistencia 	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calificaciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1ª Evaluación ▪ 2ª Evaluación ▪ 3ª Evaluación ▪ Final 	Registro personal del profesor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intervención: <ul style="list-style-type: none"> - Inicial 1 - Final 1 - Inicial 2 - Final 2 - Inicial 3 - Final 3 	Pruebas específicas para cada unidad
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Percepción del profesor 	Cuestionario para el alumno (5)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autoconcepto matemático 	Cuestionario para el alumno (2)

Tabla 4.4.4.: LISTADO DE VARIABLES ESCOLARES DEL ALUMNO Y SU CORRESPONDIENTE INSTRUMENTO

Las variables del profesor podrían estar divididas en dos grupos, uno referido a las características personales y de formación, y otro referido a los aspectos docentes relacionados con la materia de la matemática, que van desde las horas lectivas hasta los instrumentos o metodología que se manejan en el aula.

VARIABLES DEL PROFESOR	INSTRUMENTO
I) Personales: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sexo ✓ Edad J) Formación: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de estudios ✓ Licenciatura en... K) Actualización: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fecha último curso de formación ✓ Tipo de curso L) Situación profesional: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de contrato ✓ Años de experiencia ✓ N° de horas semanales de clase ✓ N° de horas semanales de clase en matemáticas de E.S.O. ✓ Grupos de trabajo M) Metodología: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Libro de texto ✓ Editorial libro de texto ✓ Calculadora ✓ Metodología preferente ✓ Evaluación preferente 	Cuestionario para el profesor (1)

Tabla 4.4.5.: LISTADO DE VARIABLES DEL PROFESOR Y SU CORRESPONDIENTE INSTRUMENTO

Las variables del centro recogen información sobre características generales de los mismos.

VARIABLES DEL CENTRO	INSTRUMENTO
N) Características generales: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Titularidad ✓ Localización O) Tamaño: <ul style="list-style-type: none"> ✓ N° unidades ✓ N° unidades E.S.O. ✓ N° profesores E.S.O. ✓ N° profesores matemáticas P) Organización: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Existencia departamento de matemáticas ✓ Coordinación con orientador 	Datos del centro educativo (1)

Tabla 4.4.6.: LISTADO DE VARIABLES DEL CENTRO Y SU CORRESPONDIENTE INSTRUMENTO

4.5. Instrumentos de medida

Los instrumentos utilizados se han incluido en el Anexo III. En este apartado se describen muy brevemente las características de los instrumentos.

4.5.1. Cuestionario del alumno

Dos fueron los cuestionarios que se diseñaron para recoger información de los alumnos. El primero lo cumplimentaron los propios alumnos y recogía información personal y familiar. Consta de veintidós ítems de respuesta cerrada (ver Anexo III.B “Cuestionario para el alumno (1)”)

El segundo lo debía cumplimentar el orientador o el profesor y recogía información escolar. Consta de doce ítems de respuesta abierta (ver Anexo III.E “Información del alumno (4)”)

4.5.2. Cuestionario del profesor

Se trata de un cuestionario que recoge la información más relevante de los profesores en cuanto a su formación, tiempo de experiencia docente y metodologías utilizadas en las aulas de E.S.O. Lo responde el docente del grupo. Consta de doce ítems de respuesta cerrada (ver Anexo III.A “Cuestionario para el profesor (1)”).

4.5.3. Cuestionario de actitud en matemáticas

Se ha utilizado la “Escala de actitud de carácter verbal” de Gairín (1990, 223) (ver Anexo III.C “Cuestionario para el alumno (2)”) con el objetivo de medir el autoconcepto en matemáticas.

La escala se construye considerando la actitud hacia el contenido matemático. El autor construye una escala provisional de 26 ítems, administrada a 160 alumnos de ocho cursos de E.G.B. y cinco colegios de la provincia de Barcelona. Para verificar el valor discriminante de los ítems se utilizaron dos métodos: el método de grupos extremos y el método de la correlación ítem-test, lo que llevó a la construcción de la escala definitiva que hemos utilizado, reduciendo 4 ítems. La fiabilidad tiene un α de Cronbach de 0,8410.

Los 22 ítems de la escala quedan distribuidos de la siguiente forma:

- 9 reactivos referidos al componente afectivo
- 6 reactivos referidos al componente comportamental
- 5 reactivos referidos al componente cognoscitivo
- 2 reactivos referidos al componente implicación

Este cuestionario ha sido modificado en alguno de sus ítems según reflejamos en el Anexo II.

Para poder interpretar los valores en la misma dirección, las etiquetas clasificatorias de los ítems del cuestionario han sido recodificadas de la siguiente forma:

✓ Los ítems positivos: 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 19 y 21

(0) Sin opinión

(1) En desacuerdo

(2) De acuerdo

✓ Los ítems negativos: 1, 2, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 20 y 22

(0) Sin opinión

(1) De acuerdo

(2) En desacuerdo

4.5.4. Cuestionario de autoestima

Se ha utilizado la “Escala de autoconcepto reducida” de Villa (1985, 201-202) (ver Anexo III.D “Cuestionario para el alumno (3)”).

El cuestionario original del autor ha sido adaptado en alguno de sus ítems según reflejamos en el Anexo II.

Para la construcción original de este cuestionario se realizó un análisis de otras escalas de reconocidos autores (Tennessee, 1964; Coopersmith, 1959; Rosemberg, 1964; Bhatnager, 1969; Beker-Lumn, 1970; Lipsitt, 1958). Se eligieron algunos de los ítems de estas escalas, completados con otros de acuerdo a la finalidad del estudio. La escala quedó compuesta por 30 ítems, que se aplicaron a 289 alumnos de 8° de E.G.B. Los resultados de esta aplicación inicial determinaron la escala reducida que aquí estamos utilizando. La fiabilidad de la escala original es de un α -Cronbach de 0,84.

En una segunda aplicación, la escala reducida se aplicó a 1313 alumnos de 8° curso de E.G.B. Realizado un análisis factorial por rotación varimax, quedaron definidos cinco factores que explicaban conjuntamente el 97,07% de la variabilidad y cuya naturaleza fue la siguiente:

1. Primer factor: Dimensión global del autoconcepto ($\lambda=5,03$; 61,98%)
2. Segundo factor: Aceptación, confianza en uno mismo ($\lambda=0,93$; 11,48%)
3. Tercer factor: Imagen académica ($\lambda=0,87$; 10,82%)
4. Cuarto factor: Relación humana ($\lambda=0,55$; 6,79%)
5. Quinto factor: Indefinido ($\lambda=0,48$; 5,99%)

Las etiquetas clasificatorias de los ítems del *cuestionario de actitudes del alumno hacia sí mismo* han sido recodificadas de la siguiente forma:

- ✓ Los ítems positivos: 3, 4, 5, 6, 8, 14, 16, 17, 18 y 19
- (5) Totalmente de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Indiferente
- (2) En desacuerdo
- (1) Totalmente en desacuerdo
- ✓ Los ítems negativos: 1, 2, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20 y 21
- (1) Totalmente de acuerdo
- (2) De acuerdo
- (3) Indiferente
- (4) En desacuerdo
- (5) Totalmente en desacuerdo
- ✓ De esta forma podemos considerar las respuestas como:
- (1) - - (Muy negativo)
- (2) - (Negativo)
- (3) Indiferente
- (4) + (Positivo)
- (5) + + (Muy positivo)

4.5.5. Percepción del profesor de matemáticas

De acuerdo a la clasificación de los diferentes tipos de profesores que realiza Villa (1985: 212-213) construimos un cuestionario de fácil aplicación a través del cual se trataba de conocer el orden de percepciones que tienen los alumnos sobre el profesor de matemáticas (ver Anexo III.F “Cuestionario para el alumno (5)”).

Este cuestionario se utilizó principalmente durante la intervención para conocer si la percepción que los alumnos tenían del profesor variaba o no con el cambio metodológico.

4.5.6. Cuestionario del centro educativo

El cuestionario nos permitió conocer las características generales sobre los centros donde se estaba llevando a cabo la investigación. Este cuestionario lo completaron los profesores, ayudados por los secretarios de los centros.

El cuestionario consta de quince ítems de respuesta abierta y cerrada (ver Anexo III.G “Cuestionario Datos del centro educativo (1)”)

4.6. Procedimiento de recogida de información

La Delegación de Educación de la provincia de Cuenca nos facilitó el contacto con un grupo de profesores de matemáticas que se reunían con motivo de la organización de la Olimpiada Matemática Provincial. Así, se tuvo un primer encuentro (16-enero-2003) con un reducido grupo de profesores, junto con los responsables del área de formación del profesorado. Se expuso la falta de investigaciones en el área de matemáticas en la provincia de Cuenca, los malos resultados en la evaluación de alumnos y la posibilidad de plantear una propuesta de intervención en las aulas.

Aprovechando la convocatoria⁷ de ayudas solicitamos un proyecto con el título: “Diseño y desarrollo de estrategias de adaptación educativa para la mejora del rendimiento en matemáticas de los alumnos/as de E.S.O. en la provincia de Cuenca”. El proyecto fue aprobado en la Resolución 20-05-2003, de la Dirección General de Política Educativa de Castilla-La Mancha.

Una vez concedida la ayuda, quedó definida la muestra de profesores en una reunión celebrada el 19-junio-2003 (se puede ver el acta en Anexo II), con un total de 9 profesores (ver relación en Anexo I).

Los profesores tuvieron un periodo de formación, detallado en el capítulo 5. El total de horas lectivas fue de 46.5, distribuido en sesiones de distinta duración durante el primer y segundo trimestre del curso escolar.

Estos profesores fueron los responsables de la recogida de información, uso de materiales y aplicación de cuestionarios, previa señalización de momentos por parte del equipo investigador, de acuerdo al calendario previsto:

Se entregará antes del 31 de Octubre de 2003	Se cumplimentará la semana del 10 al 14 de Noviembre. Se entregará antes del 15 de Noviembre de 2003	Se cumplimentará entre el 8 y el 15 de Enero de 2004. Se entregará antes del 17 de Enero de 2004	Se cumplimentará entre el 22 y el 31 de Marzo de 2004. Se entregará antes del 2 de Abril de 2004	Lo cumplimenta
				PROFESOR
				ALUMNO
				ALUMNO
				ALUMNO
				PROFESOR
				ALUMNO
				PROFESOR

Tabla 4.6.1.: CALENDARIO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS

⁷ Orden de 18-12-02, de la Consejería de Educación y Cultura de Castilla-La Mancha, por la que se convocan ayudas económicas y premios para la realización de Proyectos de Innovación e Investigación en la acción educativa durante el curso 2003-2004

4.7. Análisis de los datos

De acuerdo al diseño de la investigación pre-postest, nos basamos fundamentalmente en comparaciones estadísticas de los test medidos antes y después de la intervención, mediante:

- Análisis descriptivo:
 - ✓ Parámetros de centralización y dispersión: media, mediana, moda, desviación típica y coeficiente de variación
 - ✓ Tablas de frecuencias
 - ✓ Tablas de contingencia
 - ✓ Diagrama de barras, sectores o histograma
- Contraste Ji-cuadrado como independencia
- ANOVA de un factor
- Regresión lineal múltiple (por pasos): modelo con constante
- Contraste t-Student para datos pareados
- Contraste de Wilcoxon
- Contraste de homogeneidad marginal

Para el análisis estadístico se emplean los siguientes programas informáticos:

- SPSS versión 11.5 para Windows
- Statgraphics Plus 4.0
- Excel 2000

Referencias bibliográficas

Beltrán, J. (1985). *Psicología educacional*. Madrid: U.N.E.D.

Consejo Escolar de Castilla-La Mancha. *Informe del Consejo Escolar sobre las propuestas de la Comunidad Educativa. Libro Blanco 2002*.
http://www.jccm.es/educacion/libro_b/informe2/informe3.htm#_Toc3703315

Consejo Escolar de Castilla-La Mancha (2002). *Informe sobre el sistema educativo no universitario en Castilla-La Mancha. Curso 2000-2001*.
http://www.jccm.es/educacion/consejo_e/informes/informe_1_situacion/informe.html

Consejo Escolar de Castilla-La Mancha (2004). *Informe sobre la situación del Sistema Educativo en Castilla-La Mancha. Curso 2001-2002*.
http://www.jccm.es/educacion/consejo_e/informes/informe_2_situacion/informe.html

Consejo Escolar de Castilla-La Mancha (2004). *Informe sobre la situación del Sistema Educativo en Castilla-La Mancha. Curso 2002-2003*.
http://www.jccm.es/educacion/consejo_e/informes/informe_3_situacion/informe.html

- Gairín Sallán, J. (1990) *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona: Boixareu Universitaria.
- García García, M. (2000) Orientaciones para hacer viables las estrategias de adaptación en Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, vol. 11, No. 20, 229-240.
- González Ramírez, T. (2000) *Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas*. Barcelona: Cedecs Editorial, S.L.
- INCE (1998) *Diagnóstico del Sistema Educativo Español. La escuela secundaria obligatoria*. Madrid: Servicio de publicaciones del MEC
- INECSE (2004) *Evaluación Pisa 2003. Resumen de los primeros resultados en España. Programa para la Evaluación Internacional de alumnos*. Madrid: Servicio de publicaciones del MEC
- Martín Muñoz, J. (2003) *Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 : informe final*. Madrid : Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo
- MEC (1990) *Ley de Ordenación General del Sistema Educativo*. Madrid: Centro de publicaciones del MEC
- Sánchez García, V. (1994) Diferencias de sexo y aprendizaje de las matemáticas. *Suma: Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, No. 14-15, 18-24
- TIMSS (1991-1998) *Estudio sobre el rendimiento en matemáticas y ciencias*. IEA
- Villa, A. (1985) *Multidimensionalidad del modelo del profesor ideal y condicionantes estructurales que lo determinan : (estudio empírico en una muestra de alumnos de 8º de EGB de Vizcaya)*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia

CAPÍTULO 5: El programa de formación del profesorado

5.1. Diseño de la Formación

5.1.1. Justificación

5.1.2. Objetivos

5.1.3. Participantes

5.1.4. Planificación de las sesiones

5.2. Desarrollo de las sesiones de formación

5.3. La percepción de la diversidad

5.4. Materiales diseñados

Referencias bibliográficas

5.1. Diseño de la Formación

Para la formación de los profesores que participaron en el proyecto se diseñó un curso titulado “Metodología Adaptativa en Matemáticas”, dentro de la oferta formativa del Centro de Profesores de Cuenca para el curso 2003/2004. De acuerdo a los principios básicos del Proyecto de Innovación, estaba abierto a otros docentes no integrados en el proyecto, en el marco de los cursos de Actualización Científico-Didáctica (ACD), si bien sólo se apuntó una persona ajena a nuestro proyecto.

5.1.1. Justificación

La formación del profesorado está considerada en la actualidad como uno de los indicadores de calidad de la enseñanza. Estamos viviendo en los últimos años una redefinición del perfil del docente, dando importancia no solamente a la transmisión de conocimientos sino también a su dimensión social y actitudinal.

La formación dentro del propio entorno de trabajo es una forma más eficaz (o significativa) puesto que permite estar adaptada a las necesidades de la práctica educativa llevada a cabo en cada contexto y puede ayudar a conseguir un clima escolar favorable contribuyendo así a la mejora de las condiciones de aprendizaje de los alumnos.

La variable preparación del profesorado es una de las más influyentes en los resultados de los proyectos innovadores, según se manifiesta en la mayoría de las investigaciones sobre eficacia escolar (Wang, 1994; Muntaner, 1999; Guisasola, Pintos y Santos, 2001)

Por esta razón, la actividad de formación planteada en el proyecto, aunque dirigida de forma externa, no se plantea como algo aislado sino como una formación continua sustentada en los principios del constructivismo: aprender haciendo, identificando problemas mediante decisiones consensuadas, repartiendo tareas, búsquedas comunes, comunicación abierta y cooperativa. En consecuencia, se diseñó para que contemplara tanto una primera fase de formación previa en los principios teóricos subyacentes en la Educación Adaptativa, como una segunda de construcción de materiales instructivos para los objetivos de aprendizaje seleccionados y seguimiento de la puesta en práctica de la intervención diseñada.

5.1.2. Objetivos

Los objetivos del programa de formación de profesores fueron los siguientes:

- Objetivos principales:
 - o Mejorar el rendimiento en matemáticas de los alumnos de E.S.O.
 - o Participar de un concepto de la diversidad positivo y enriquecedor.

- Comprender y ser capaz de aplicar principios de la Educación Adaptativa.
 - Ser capaces de diseñar materiales instructivos adaptativos para la asignatura de matemáticas en E.S.O.
 - Diseñar estrategias adaptativas adecuadas a cada Centro escolar.
- Objetivos a medio o largo plazo:
- Aumentar la satisfacción de los docentes en la práctica educativa.
 - Ayudar a los profesores a que se conviertan en formadores de otros profesores para futuras puestas en práctica.

5.1.3. Participantes

Los profesores asociados al Proyecto fueron nueve. Además se contó con una participante que no formaba parte del proyecto, algo que ha supuesto un enriquecimiento mayor en cuanto a la diversidad del grupo; puesto que se trata de una profesional con más de veinticinco años dedicados a la docencia en distintos centros. Los profesores con más años de experiencia, consiguieron que el curso se adaptase a la perspectiva del alumno, situación que ha permitido concretar los contenidos de matemáticas de acuerdo a las necesidades del estudiante.

De los diez profesores que participaron en el curso de formación, 7 (70%) fueron mujeres, como se observa en el gráfico 5.1.1.:

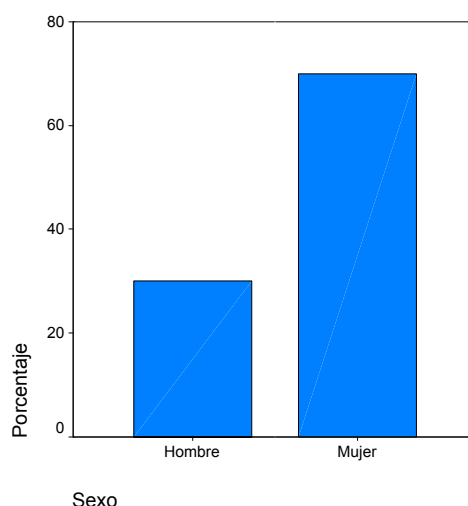


Gráfico 5.1.1.: DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LOS PROFESORES DEL CURSO DE FORMACIÓN

La edad de los profesores se situó entre 27 y 53 años; con una media de 39 años y una desviación de 10,34 años.

Los años de experiencia oscilaban entre 2 y 27, siendo los porcentajes mayores en los grupos de menor y mayor experiencia (tabla 5.1.1.):

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de 4	3	30,0	30,0
Entre 4 y 9	1	10,0	40,0
Entre 10 y 19	2	20,0	60,0
Más de 20	4	40,0	100,0
Total	10	100,0	

Tabla 5.1.1.: AÑOS DE EXPERIENCIA DE LOS PROFESORES DEL CURSO DE FORMACIÓN

En cuanto a la formación, todos los profesores tenían estudios de licenciatura, siendo un 90% de ellos licenciados en matemáticas y un 10% en ciencias físicas. Ninguno de ellos tenía estudios de doctorado u otro tipo de postgrado.

5.1.4. Planificación de las sesiones

El curso estaba dividido en sesiones teórico-prácticas (guiadas por ponentes) y sesiones de trabajo individual (tutorizadas vía correo electrónico) para adaptarse a la problemática de cada docente.

En las primeras cinco sesiones, el objetivo principal fue la formación teórico-práctica definida por la metodología adaptativa.

El resto de sesiones se dedicó al consenso y secuenciación de objetivos y a la elaboración de materiales adaptados a los diferentes contextos de los Centros donde los profesores impartían su docencia.

En la planificación inicial, exigida por la propia metodología adaptativa, se introdujeron modificaciones para responder a las necesidades del alumnado y objetivos del curso; ello supuso reformular las sesiones como se detalla en los cuadros adjuntos. Estas modificaciones, realizadas en el diseño inicial, fueron debidas a que los profesores tuvieron necesidad de una reunión de intercambio de opiniones tras el periodo de vacaciones de navidad; tras esta nueva sesión se tomó la decisión de que el horario de entrada (ya que eran sábados por la mañana) se ampliara una hora.

En la tabla siguiente se muestran las fechas y horarios de las sesiones teórico-prácticas, según la programación inicial y el ajuste realizado:

		HORARIO Y FECHA DE LAS SESIONES			
		PREVISTO		AJUSTADO	
SESIÓN	Fecha	Horario	Nº de horas	Horario	Nº de horas
1ªTeórica	7-11-2003	16:00-20:30	4,5	16:00-20:30	4,5
2ªTeórica	8-11-2003	09:00-14:00	5	09:00-14:00	5
3ªTeórica	14-11-2003	16:00-21:00	5	16:00-21:00	5
4ªTeórica	15-11-2003	9:00-14:00	5	9:00-14:00	5
5ªTeórica	24-11-2003	17:30-20:30	3	17:30-20:30	3
6ªTeórica	10-01-2004			10:00-14:00	4
7ªTeórica	17-01-2004	9:00-13:30	4,5	10:00-14:00	4
8ªTeórica	31-01-2004	9:00-13:30	4,5	10:00-14:00	4
9ªTeórica	14-02-2004	9:00-13:30	4,5	10:00-14:00	4
10ªTeórica	28-02-2004	9:00-13:30	4,5	10:00-14:00	4
11ªTeórica	13-03-2004	9:00-13:30	4,5	10:00-14:00	4
TOTAL DE HORAS			45		46,5

Tabla 5.1.2.: HORARIO Y FECHA DE LAS SESIONES DE FORMACIÓN

Las sesiones de trabajo individual, superaron también a las previstas, aunque es difícil cuantificar el número total de horas dedicadas.

Las sesiones de formación se desarrollaron entre el primer y segundo trimestre del curso. Fueron un total de once sesiones que duraron entre 3 y 5 horas. Se utilizó una metodología basada en el debate, discusión de las temáticas relacionadas con la atención a la diversidad y la necesidad de adecuar la formación a las necesidades y problemáticas percibidas.

A continuación se especifica más detalladamente el contenido de las sesiones.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS DE LAS SESIONES DE FORMACIÓN		
	OBJETIVOS	CONTENIDOS
Primera sesión	<i>Sensibilizar al profesorado y reflexionar sobre la problemática de la formación de profesores y la atención a la diversidad</i>	Los cursos de formación del profesorado. Atención a la diversidad: las problemáticas en la E.S.O.
Segunda sesión	<i>Conocer los principios de la Metodología Adaptativa</i>	Principios de la Metodología Adaptativa
Tercera sesión	<i>Analizar la situación particular de la clase de matemáticas</i>	Objetivos, niveles de aprendizaje, diferencias de los estudiantes en matemáticas
Cuarta sesión	<i>Definir los objetivos de matemáticas en E.S.O.</i>	Objetivos de matemáticas en 2º y 4º de E.S.O.
Quinta sesión	<i>Elaborar materiales (1)</i>	Materiales adaptativos: planteamiento
Sexta sesión	<i>Elaborar materiales (2)</i>	Materiales adaptativos
Séptima sesión	<i>Elaborar materiales (3)</i>	Materiales adaptativos y puesta en marcha de la intervención
Octava sesión	<i>Elaborar materiales (4)</i>	Materiales adaptativos y seguimiento
Novena sesión	<i>Elaborar materiales (5)</i>	Materiales adaptativos
Décima sesión	<i>Elaborar materiales (6)</i>	Materiales adaptativos
Undécima sesión	<i>Elaborar materiales (7)</i>	Materiales adaptativos

Tabla 5.1.3.: OBJETIVOS Y CONTENIDOS DE LAS SESIONES DE FORMACIÓN

5.2. Desarrollo de las sesiones de formación

Para cada sesión de formación se presenta una ficha con los objetivos, los contenidos y las conclusiones tras la sesión de trabajo.

Primera sesión

Fecha: Viernes, 7 de Noviembre de 2003 (4,5 horas)

Objetivo: Sensibilizar al profesorado y reflexionar sobre la problemática de la formación de profesores y la atención a la diversidad

Contenidos:

- La formación del profesorado.
- Atención a la diversidad: las problemáticas en la E.S.O.

En cuanto a la formación del profesorado, se pone en evidencia que en la mayoría de los cursos de formación recibidos el objetivo central ha sido “dominar la disciplina como contenido”, sin embargo se ha dejado, frecuentemente al margen el conocimiento didáctico del contenido. Así, los profesores aprenden la práctica diaria con técnicas de ensayo y error. Se está de acuerdo en que se necesita formación específica y real.

En la actualidad, enseñar requiere definir un modelo de profesor según:

- ✓ El nivel educativo donde se imparte docencia.
- ✓ Las características de los alumnos.
- ✓ El contexto del aula.
- ✓ El contenido/conocimiento a impartir de acuerdo con los objetivos planteados.

Los objetivos al enseñar deben ser:

- ✓ Proporcionar a los estudiantes formación para una sociedad como la actual con fuerte base tecnológica.
- ✓ Conseguir que los estudiantes obtengan una base científica apropiada para proseguir estudios.
- ✓ Conseguir que los estudiantes tengan una mayor apreciación por las materias científicas.

Por otro lado, las problemáticas actuales en la E.S.O. parecen vincularse a:

- ✓ La mayor duración de la escolaridad obligatoria.
- ✓ Una mayor diversidad en las escuelas.
- ✓ La pérdida de los valores tradicionales del aprendizaje, como el esfuerzo personal.
- ✓ La pérdida de autoridad de los profesores.
- ✓ La desvinculación de los estudiantes entre formación y profesión.

Además parece que cuando se habla de diversidad se suele centrar en la mayoría de los casos en los alumnos; sin embargo, deberíamos ser conscientes de que diversidad hay en todos los aspectos y componentes de la institución educativa, por lo que se hace conveniente implicar a todos los participantes en el proceso educativo (ver figura 5.2.1.):



Figura 5.2.1.: DIVERSIDAD DE TODOS

En la sesión se trabajaron finalmente, las diferentes concepciones donde se fundamenta la diversidad, siempre en base a una pregunta: "Diversidad: ¿dificultad o diferencia?".

Segunda sesión

Fecha: Sábado, 8 de Noviembre de 2003 (5 horas)

Objetivo: Conocer los principios de la Metodología Adaptativa

Contenidos: Principios de la Metodología Adaptativa

La sesión comienza con el estudio de un caso:

"Una profesora se enfrenta por primera vez a un grupo de alumnos de E.S.O. Acaba de terminar su licenciatura, con lo que domina los contenidos que ha de transmitir a los alumnos. Los considera asequibles para ser explicados por ella y retenidos por los alumnos. Sin embargo, se plantea una serie de preguntas sobre qué materiales utilizar, cómo evaluar, ...".

La mayoría no reconocen la problemática que supone la edad concreta de los alumnos de E.S.O. ni su autoestima. Se preocupan más por la programación definida por el Centro o los Departamentos.

Los profesores comienzan a plantear problemáticas concretas de alumnos disruptivos. La participación y el diálogo entre el grupo es positivo, se cuentan experiencias personales propias y de alumnos.

En base a las problemáticas discutidas, durante el resto de la sesión se plantea la alternativa metodológica de la Educación Adaptativa como forma de responder a la diversidad en las escuelas en torno a los siguientes tópicos:

- Definición.
- Principios.
- Cambios personales y materiales.
- Dimensiones.
- Recursos curriculares.

Tercera sesión

Fecha: Viernes, 14 de Noviembre de 2003 (5 horas)

Objetivo: Analizar la situación particular de la clase de matemáticas

Contenidos: Objetivos, niveles de aprendizaje, diferencias de los estudiantes en matemáticas

La sesión comienza con el estudio de un caso:

“Un profesor reflexiona sobre las características de los alumnos que tiene en su clase de matemáticas. Distintos niveles, distintas motivaciones, distintos estilos de aprendizaje, variados intereses,... El profesor se muestra saturado a la hora de atender a todos de forma individualizada, unido esto a la vida diaria en el Centro, con muchas más clases, exámenes, reuniones, etc.”

Utilizando el caso como introductorio, la sesión se centra en las matemáticas como “disciplina especial” y los distintos niveles de aprendizaje y logro.

Se analizan libros de texto de distintas editoriales y materiales elaborados por diferentes autores, manifestándose la diversidad en los niveles de exigencia de los contenidos y tratamientos del mismo tema.

Trabajando como grupo se pone en evidencia la necesidad de que cualquier planificación y respuesta ajustada eficaz pasa necesariamente por la definición de los objetivos mínimos para cada curso.

Cuarta sesión

Fecha: Sábado, 15 de Noviembre de 2003 (5 horas)

Objetivo: Definir los objetivos de matemáticas en E.S.O.

Contenidos: Los objetivos de matemáticas en 2º y 4º de E.S.O.

Se inicia con la definición de objetivos a partir del análisis de la situación actual de la enseñanza de las matemáticas.

Una vez consensuados por el equipo de profesores los objetivos mínimos a alcanzar por los alumnos de 2º y 4º de E.S.O., la sesión continúa con el análisis de la clase de matemáticas, esta vez centrándose en las peculiaridades de la disciplina como materia instrumental puesto que es una herramienta para conocer y crear:

- Enseñan a razonar.
- Crean hábitos de pensar.
- Abren la mente al mundo.

Pero, además, se analizan las dificultades que producen las matemáticas en el aprendizaje, poniéndose de manifiesto que estas dificultades no siempre van asociadas a bajas capacidades sino a la importancia social y carga emocional que le otorga la comunidad escolar.

Quinta sesión

Fecha: Lunes, 24 de Noviembre de 2003 (3 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (1)

Contenidos: Materiales adaptativos: planteamiento

Los profesores se agrupan de acuerdo a sus preferencias en tres niveles:

- Materiales de 2º de E.S.O. (4 profesores)
- Materiales de 4ºA de E.S.O. (2 profesores)
- Materiales de 4ºB de E.S.O. (4 profesores)

Los materiales se elaboran en forma de fichas de trabajo a partir de unas instrucciones comunes (Arteaga, 2001), consulta de libros de texto y materiales propios de los profesores.

Sexta sesión

Fecha: Sábado, 10 de Enero de 2004 (4 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (2)

Contenidos: Materiales adaptativos

Los grupos de la sesión anterior son reorganizados por la ponente para elaborar materiales: dos de los profesores del grupo de segundo se cambian al grupo de cuarto B debido a que en la sesión anterior el grupo de 2º estuvo muy disperso.

Se revisaron los formatos de los materiales diseñados en la sesión anterior, decidiendo dejar huecos en los ejercicios para las respuestas de los alumnos y se consensuó que la teoría se formulara de forma breve, clara y precisa, marcándose con un borde o sombreado.

En este periodo, ya se han administrado diferentes pruebas a los grupos participantes en la investigación por lo que se aprovecha la sesión para comentar los resultados del cuestionario de percepción del profesor por parte de los alumnos. Algunos de los resultados causan sorpresa en los profesores, los más comentados fueron:

- Los alumnos percibían a las dos profesoras más jóvenes como cordiales.
- La percepción de los alumnos de segundo era sobre todo de profesores dominantes, mientras que los de cuarto percibían al profesor como didáctico.

Séptima sesión

Fecha: Sábado, 17 de Enero de 2004 (4 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (3)

Contenidos: Materiales adaptativos y puesta en marcha de la intervención

Se mantienen los grupos del día anterior. El ambiente del gran grupo es cada vez más agradable.

Algunos grupos han comenzado ya a utilizar los materiales, se comentan posibles errores de formato. Por último, se concretan los criterios de corrección para las pruebas iniciales que se pasarán a los estudiantes de los grupos de la intervención.

Octava sesión

Fecha: Sábado, 31 de Enero de 2004 (4 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (4)

Contenidos: Materiales adaptativos y seguimiento

La sesión comienza con los comentarios de los profesores que ya están utilizando los materiales, destacando los siguientes:

a) Los alumnos:

- Protestan porque los dibujos no muestran exactamente las medidas (en centímetros) de los enunciados.
- Intentan contestar rápidamente las preguntas abiertas. Sin embargo, cuando se les justifica lo importante que es la reflexión en estos casos, consultan libros y materiales de aula de forma espontánea.
- Tienen mucha curiosidad por las calificaciones de las pruebas iniciales.

- Una vez que se explica la utilidad de la hoja de propuestas, preguntan por la columna de la calificación, quieren rellenarla rápidamente y sin reflexión.
 - b) El profesor:
- Se siente bien en general, incluso con la movilidad de alumnos por el aula.
- Considera positivo que los alumnos tengan el material básico para seguir los temas.

Después se continúa con la elaboración de materiales. Esta sesión fue la más productiva en cuanto a la cantidad de material elaborado; los profesores estaban muy animados en la construcción.

Novena sesión

Fecha: Sábado, 14 de Febrero de 2004 (4 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (5)

Contenidos: Materiales adaptativos

Se continúa con la elaboración de materiales y la revisión de los aplicados.

Décima sesión

Fecha: Sábado, 28 de Febrero de 2004 (4 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (6)

Contenidos: Materiales adaptativos

Se continúa con la elaboración de materiales.

En esta sesión aparece un enfrentamiento entre dos de los profesores por la forma de exponer los contenidos a los alumnos. Todo el grupo participa en la discusión, llegándose a un consenso.

Undécima sesión

Fecha: Sábado, 13 de Marzo de 2004 (4 horas)

Objetivo: Elaborar materiales (7)

Contenidos: Materiales adaptativos

Se continúa con la elaboración de materiales y se finaliza con la puesta en común de las normas de aplicación e implementación en las aulas.

A partir de la esta sesión, se realiza el seguimiento de la aplicación de los materiales a través de tutorías virtuales en función de las necesidades de los profesores.

Última sesión

Una última sesión, a final de curso, se utiliza para evaluar la experiencia y recoger las percepciones de los profesores sobre los materiales y los estudiantes.

5.3. La percepción de la diversidad

Para aplicar correctamente los principios adaptativos parece condición necesaria una actitud positiva hacia la diversidad, por ello, al comienzo de este proyecto, se pasó un cuestionario (Cifuentes, 2003) a los profesores para conocer sus actitudes hacia la diversidad. Este mismo cuestionario se utilizó al término de la investigación para analizar posibles cambios. Los resultados más destacables se muestran a continuación, en torno a los siguientes tópicos:

- Formación en atención a la diversidad
- Concepción de diversidad.

La mayoría de los profesores (78%) no tienen formación previa en atención a la diversidad:

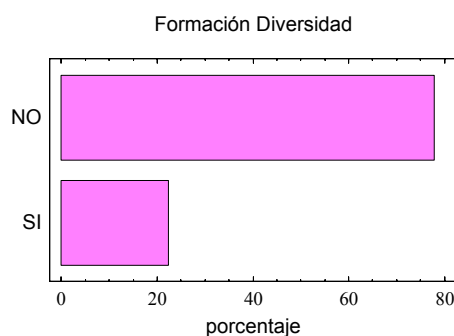


Gráfico 5.3.1.: FORMACIÓN DE LOS PROFESORES EN ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La mayoría de los profesores consideran que atender a los alumnos que requieren medidas especiales es: importante, difícil y lento.

Todos los profesores han tenido en clase alumnos que requerían medidas especiales. Algunas de las características de los alumnos señaladas por los profesores fueron:

- Inmigrantes que desconocen la lengua castellana.
- Necesidades Educativas Especiales.
- Síndrome de Down.

- Hiperactividad.
- Hidrocefalia.
- Parálisis cerebral.
- Hipoacusia.
- Desfase curricular.

Para conocer el concepto de *diversidad* de los profesores, se recogen las definiciones que los profesores dieron sobre “diversidad” antes y después del curso. La tabla 5.3.1. muestra los resultados, cada fila corresponde a un profesor:

DEFINICIONES DE “DIVERSIDAD” DE LOS PROFESORES		
	Al comienzo del curso	Al término del curso
1	Alumnos <u>inadaptados</u> a la escuela por motivos casi siempre <u>familiares</u> . Alumnos con <u>retrasos</u> de aprendizaje por motivos psico-físicos.	Diferentes niveles de aprendizaje.
2	La cualidad de aquellos alumnos que <u>no pueden seguir el currículo ordinario</u> de la asignatura.	Características y circunstancias de los alumnos que les <u>impiden seguir el curriculum ordinario</u> .
3	Tener en una misma aula alumnos cuyo <u>ritmo</u> de aprendizaje y cuya <u>actitud</u> hacia la asignatura es tan diferente que la metodología a emplear no puede ser la misma.	Alumnos que aprenden a diferente ritmo están en una misma aula. Alumnos que <u>no se adaptan al método</u> de exposición del profesor-ejercicios-prueba escrita. Alumnos que <u>no saben trabajar con materiales</u> elaborados para trabajar de forma autónoma frente a alumnos que sí saben.
4	La diversidad significa que los alumnos tienen diferentes <u>formas y ritmos de aprendizaje</u> . También provienen de diferentes <u>culturas</u> , dado que algunos son extranjeros y algunos tienen <u>problemas con el lenguaje</u> .	Cualquier adaptación que tengas que hacer para las <u>diferentes necesidades</u> de los alumnos y de su aprendizaje, ya sea reforzando conocimientos pasados que no adquirieron en su momento o problemas de cualquier otro tipo.
5	Distintas <u>actitudes</u> y <u>capacidades</u> presentes en las aulas y desarrollo de estrategias para tratar de conseguir un <u>avance homogéneo</u> en la evolución del proceso de aprendizaje de todos los alumnos.	Alumnos que por distintas circunstancias no presentan la misma <u>disposición y capacidad de adquirir los objetivos</u> planteados que el conjunto de sus compañeros.

6	<u>Cualquier causa por la que un alumno no alcanza gravemente los contenidos curriculares de la materia.</u>	Todo alumno que por cualquier circunstancia <u>no pueda seguir el currículo normal.</u>
7		<u>Grandes diferencias</u> en el nivel de desarrollo <u>abstracto</u> , problemas <u>emocionales</u> a la hora de aprender.
8	La diversidad se refiere a las diferentes <u>formas de aprendizaje</u> que tienen los alumnos. También a las distintas <u>motivaciones</u> e intereses.	La diversidad la entiendo como la <u>diferente manera</u> que tiene un alumno <u>para superar los objetivos</u> de cada área. La <u>motivación</u> y el interés de cada alumno es diferente, así como el contexto sociocultural donde viven, por tanto, tendrán diferentes <u>aspiraciones</u> .
9	Atención de modo individualizado a las <u>necesidades de formación</u> que necesite cualquier alumno con dificultades de aprendizaje.	Atención a cada alumno que <u>necesite cualquier ayuda</u> especial. Y no sólo a los ACNEE sino a cualquiera. De hecho <u>todos los alumnos son diferentes</u> y la clase entera requiere atención a la diversidad: desde el que va mal y tiene problemas, hasta el alumno que destaca y necesitará ampliar conocimientos.

Tabla 5.3.1.: DEFINICIONES DE "DIVERSIDAD" DE LOS PROFESORES

De la tabla anterior se podría afirmar que se ha producido un cambio positivo en la línea adaptativa, siendo más frecuente la concepción de diversidad refiriéndose a cualquier alumno y no sólo a aquellos con dificultades o necesidades especiales, porque cada alumno presenta diferentes niveles, ritmos, autonomía, intereses, ajustes a los procedimientos instructivos. Además, la diversidad se vincula no sólo a las características del alumno sino también a las circunstancias socio-ambientales, los docentes y los métodos utilizados como causa del aprendizaje y adaptación del alumno.

El cuestionario aportaba una serie de afirmaciones sobre diversidad que los profesores debían aceptar o rechazar. Se muestran en la tabla 5.3.2., organizadas por tablas de contenido, aquellas afirmaciones que los profesores seleccionaron de forma generalizada. Destaca una vez más cómo los profesores al término del curso valoraron más positivamente la diversidad en el aula, aún considerándolo una tarea difícil; así mismo, se defiende la no segregación de este tipo de alumnos.

OPINIONES SOBRE “DIVERSIDAD” ¹		
	Al comienzo del curso	Al término del curso
1	Los profesores <u>no</u> poseen la experiencia necesaria para trabajar con alumnos con características de diversidad.	
2	El trabajo en aulas que incluyen alumnos con características de diversidad <u>no</u> permite la adecuada superación de niveles y materias por parte de los alumnos.	
3	Dado que es imposible negar la existencia de diferencias, la escuela debería acoger y asumir la diversidad.	
4	Tener alumnos con características diversas en clase hace más difícil la tarea del profesor.	Tener alumnos con características diversas en clase hace más difícil la tarea del profesor.
5		Las clases heterogéneas favorecen la innovación educativa y estimulan al profesor a investigar en nuevas metodologías.
6	La integración de alumnos con características de diversidad requiere cambios significativos en la metodología y organización del aula ordinaria.	La integración de alumnos con características de diversidad requiere cambios significativos en la metodología y organización del aula ordinaria.

Tabla 5.3.2.: OPINIONES SOBRE DIVERSIDAD DE LOS PROFESORES

Los profesores consideraban difícil su tarea en situaciones de no homogeneidad de los alumnos. Pero también eran más conscientes de que ello requiere cambios significativos en la forma de atenderle.

Las estrategias que se utilizaban para atender a los estudiantes con alguna característica de diversidad fueron las que se muestran en la tabla 5.3.3.:

¹ Las respuestas sombreadas son aquéllas que mostraron un mayor porcentaje de aceptación.

ESTRATEGIAS PARA LA “DIVERSIDAD” ²		
	Al comienzo del curso	Al término del curso
1		Diagnóstico o valoración previa.
2	Refuerzo.	Refuerzo.
3	Adaptación Curricular para el alumno con dificultades de aprendizaje.	Adaptación Curricular para el alumno con dificultades de aprendizaje.
4	No: Diversificación curricular para grupos de estudiantes que repiten curso.	
5	Atención a alumnos con necesidades educativas especiales.	Atención a alumnos con necesidades educativas especiales.
6	Itinerarios Formativos.	
7	Programas de iniciación profesional.	Programas de iniciación profesional.
8	Programas de aprendizaje para alumnos extranjeros.	Programas de aprendizaje para alumnos extranjeros.
9	Programas de lengua y cultura para alumnos extranjeros.	Programas de lengua y cultura para alumnos extranjeros.

Tabla 5.3.3.: ESTRATEGIAS PARA LA DIVERSIDAD

Los profesores reflejaban las opciones ordinarias de atención a la diversidad, como puede ser el refuerzo o la adaptación curricular. Señalaban de manera mayoritaria, las medidas extremas para alumnos extranjeros y es interesante la incorporación del diagnóstico como estrategia de adaptación.

5.4. Materiales diseñados

Uno de los principales objetivos del curso fue diseñar materiales adaptados a los alumnos, adecuados a las características de éstos, a los objetivos de matemáticas y a los contextos de secundaria donde se implementarían.

Durante las primeras sesiones del grupo, se trabajó con diferentes materiales que se utilizaban a diario en el aula: hojas de problemas, textos de diferentes editoriales, programas informáticos, paneles, fichas de trabajo,... Se analizaron para ser consciente del gran abanico de posibilidades que se tiene al alcance del docente, pudiendo elegir el más adecuado a cada situación.

Los materiales diseñados se evaluaron posteriormente tras su utilización en el aula. Así, los profesores que primero los utilizaban aportaban sugerencias de formato que después eran discutidas por el grupo; algunas de las decisiones que se tomaron fueron, por ejemplo:

- Remarcar la teoría con bordes o sombreados.
- Dejar huecos para las respuestas; para que el material después de realizado, quede organizado y facilite su estudio.

² Las respuestas sombreadas son aquéllas que mostraron un mayor porcentaje de aceptación.

En algunos grupos surgió un problema tangencial al permitir a los alumnos llevarse los materiales a casa. Como muchos de ellos acuden en horario extraescolar a academias o clases particulares, regresaban al aula con los materiales perfectamente completados pero sin mostrar evidencias de aprendizaje o reflexión sobre los contenidos trabajados. Por consiguiente, tener bien realizado el ejercicio no garantizaba la asimilación de los contenidos ni su preparación para la próxima unidad, luego se decidió no dejar llevar los materiales fuera del aula.

Para cada una de las unidades didácticas seleccionadas, los materiales debían tener la siguiente estructura:

1. PRUEBA INICIAL:

Esta prueba permite determinar si el alumno está o no preparado para iniciar la unidad.

En caso afirmativo, el alumno pasará a utilizar el material propio de la unidad; en caso contrario, se le facilitarán documentos de repaso (o apoyo) de aquellos contenidos previos necesarios para alcanzar un aprendizaje óptimo.

2. HOJA DE PROPUESTAS:

La hoja de propuestas tiene una función de organización previa del aprendizaje, tratando de ser para el alumno una guía de su aprendizaje: ¿qué conceptos debe conocer? o ¿qué procedimientos debe manejar?, incluso ¿qué debe de lograr?, ofreciéndole la oportunidad de evaluarse en cada uno de los epígrafes en que se ha subdividido el tema.

3. CONTENIDOS:

Los materiales deben permitir al alumno trabajar de forma autónoma, por lo que deben tener toda la información necesaria para lograr los objetivos con la mínima intervención del profesor. Así, contienen pequeñas guías teóricas que el alumno debe completar y ejercicios prácticos que podrá auto-corregirse con las soluciones elaboradas por el profesor.

4. CONTENIDOS DE AMPLIACIÓN:

Estos materiales se diseñan para aquellos alumnos que hayan superado los objetivos de la unidad antes del tiempo previsto y puedan o quieran profundizar más sobre el contenido de estudio. Tienen similares características a los materiales anteriores.

5. PRUEBA FINAL:

Elaborada para determinar si los alumnos han superado los objetivos previstos para la unidad.

6. MATERIALES DE APOYO:

Aparte de los materiales ordinarios elaborados para cada una de las unidades, se elaboraron una serie de materiales que no estaban asignados a un nivel determinado y que sirvieron de apoyo y refuerzo para aquellos alumnos que no dominaban conceptos básicos anteriores.

La relación de materiales diseñados para este proyecto se muestra en la siguiente tabla:

	MATERIALES DISEÑADOS 2º E.S.O.				
	Prueba inicial	Hoja de propuestas	Materiales básicos	Materiales de ampliación	Prueba final
Unidad 1: Lenguaje algebraico	*	*	*	*	*
Unidad 2: Sistemas de ecuaciones lineales	*	*	*		*
Unidad 3: Proporcionalidad numérica	*	*	*		*
	MATERIALES DISEÑADOS 4º E.S.O. (A)				
	Prueba inicial	Hoja de propuestas	Materiales básicos	Materiales de ampliación	Prueba final
Unidad 1: Polinomios	*	*	*		*
Unidad 2: Sistemas de ecuaciones lineales	*	*	*		*
Unidad 3: Funciones	*	*	*		*

MATERIALES DISEÑADOS 4º E.S.O. (B)					
	Prueba inicial	Hoja de propuestas	Materiales básicos	Materiales de ampliación	Prueba final
Unidad 1: Semejanza	*	*	*	*	*
Unidad 2: Trigonometría	*	*	*		*
Unidad 3: Geometría plana	*	*	*	*	*

Tabla 5.4.1.: ÍNDICE DE MATERIALES DISEÑADOS

Las unidades que no tienen materiales de ampliación se apoyaron en el libro de texto cuando fue necesario.

MATERIALES DE APOYO
<ul style="list-style-type: none"> - Áreas de figuras planas - Aumentando y disminuyendo: Proporcionalidad - Conceptos geométricos básicos - Inecuaciones y sistemas de inecuaciones - Las áreas de nuestro alrededor: Áreas laterales - Los números naturales - mcm y MCD - Operando con ángulos sexagesimales - Pitágoras - Repasando medidas angulares: Sexagesimal - Repasando medidas de longitud - Repasando medidas de superficie - Repasando medidas de volumen - Una visita a la fuente: Volúmenes

Tabla 5.4.2.: MATERIALES DE APOYO DISEÑADOS

A modo de ejemplo del formato utilizado, en el Anexo V se presentan los materiales diseñados, correspondientes a la Unidad 3: Geometría del plano, para 4º E.S.O. (B).

Referencias bibliográficas

- Arteaga, B. (2001) *Diseño y evaluación de una estrategia de adaptación en grupos de iniciación profesional*. Trabajo de investigación de Doctorado. Dpto. MIDE. UCM. Madrid: Documento no publicado
- Cifuentes Vicente, S. (2003) *Actitud de los profesores de Educación Secundaria Obligatoria hacia la diversidad en el ámbito educativo*.

Trabajo de investigación de Doctorado. Dpto. MIDE. UCM. Madrid:
Documento no publicado

Guisasola, J., Pintos, M.E. y Santos, T. (2001) Formación continua del profesorado, investigación educativa e innovación en la enseñanza de las ciencias: una experiencia de formación continua del profesorado en el País Vasco y Cantabria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 41, 207-222

Muntaner, J.J. (1999) Bases para la formación del profesorado en la escuela abierta a la diversidad. *Revista de Formación del Profesorado*, 36, 125-141

OCDE (1990) *Escuelas y calidad de la enseñanza. Informe internacional*. Madrid: MEC-Paidós

Wang, M.C. (1994) *Atención a la diversidad del alumnado*. Madrid: Narcea

CAPÍTULO 6: Resultados

6.1. Análisis descriptivo de la muestra

6.1.1. Variables del alumno de segundo curso de E.S.O.

6.1.1.1. Variables personales del alumno de segundo curso de E.S.O.

6.1.1.2. Variables escolares del alumno de segundo curso de E.S.O.

6.1.2. Variables del alumno de cuarto curso de E.S.O.

6.1.2.1. Variables personales del alumno de cuarto curso de E.S.O.

6.1.2.2. Variables escolares del alumno de cuarto curso de E.S.O.

6.1.3. Variables personales del profesor

6.1.4. Variables del centro

6.2. Variables relacionadas con el rendimiento en matemáticas

6.2.1. Situación inicial

6.2.1.1. Situación inicial para segundo curso de E.S.O.

6.2.1.2. Situación inicial para cuarto curso de E.S.O.

6.2.2. Entorno educativo y rendimiento en matemáticas

6.2.2.1. Titularidad y rendimiento en matemáticas

6.2.2.2. Número de unidades del Centro y rendimiento en matemáticas

6.2.2.3. Número de profesores por unidad y rendimiento en matemáticas

6.2.2.4. Coordinación con el orientador y rendimiento en matemáticas

6.2.3. Características del docente y rendimiento en matemáticas

6.2.3.1. Sexo del profesor y rendimiento en matemáticas

6.2.3.2. Año de nacimiento del profesor y rendimiento en matemáticas

6.2.3.3. Tipo de contrato del profesor y rendimiento en matemáticas

6.2.3.4. Años de experiencia del profesor y rendimiento en matemáticas

6.2.3.5. Nº de horas lectivas de matemáticas del profesor en E.S.O y rendimiento en matemáticas

6.2.3.6. Libro de texto y rendimiento en matemáticas

6.2.3.7. Uso de calculadora y rendimiento en matemáticas

6.2.3.8. Metodología preferente y rendimiento en matemáticas

6.2.3.9. Forma de evaluación y rendimiento en matemáticas

6.2.4. Características del alumno y rendimiento en matemáticas

6.2.4.1. Sexo del alumno y rendimiento en matemáticas

6.2.4.2. Año de nacimiento del alumno y rendimiento en matemáticas

6.2.4.3. Número de hermanos y rendimiento en matemáticas

6.2.4.4. Número de hermanos mayores y rendimiento en matemáticas

- 6.2.4.5. Lugar de estudio y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.6. Número horas de televisión al día y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.7. Edad del padre y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.8. Edad de la madre y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.9. Estudios del padre y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.10. Estudios de la madre y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.11. Situación laboral del padre y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.12. Situación laboral de la madre y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.13. Situación socioeconómica y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.14. Actitudes hacia sí mismo(pretest) y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.15. Número de centros durante la E.S.O. y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.16. Número de veces que ha repetido y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.17. Calificaciones en matemáticas en el ciclo anterior y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.18. Calificaciones en matemáticas en el curso anterior y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.19. Calificaciones en lenguaje en el ciclo anterior y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.20. Calificaciones en lenguaje en el curso anterior y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.21. Nivel de comprensión verbal y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.22. Horas de estudio de matemáticas(semana) y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.23. Porcentaje faltas de asistencia a clase de matemáticas y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.24. Percepción del profesor de matemáticas (1ª posición) y rendimiento en matemáticas
- 6.2.4.25. Autoconcepto matemático y rendimiento en matemáticas

6.3. Estrategias adaptativas y resultados en matemáticas

6.3.1. Estrategias adaptativas y rendimiento en matemáticas

6.3.1.1. Resultados durante la intervención

6.3.1.1.1. Calificaciones en segundo curso de E.S.O.

6.3.1.1.2. Calificaciones en cuarto curso de E.S.O.

6.3.1.2. Resultados finales

6.3.1.2.1. Segundo curso de E.S.O.

6.3.1.2.2. Cuarto curso de E.S.O.

6.3.2. Estrategias adaptativas y actitud hacia las matemáticas

6.3.2.1. Segundo curso de E.S.O.

6.3.2.2. Cuarto curso de E.S.O.

6.3.3. Estrategias adaptativas y percepción del profesor de matemáticas

6.3.3.1. Segundo curso de E.S.O.

6.3.3.2. Cuarto curso de E.S.O.

6.3.4. Eficacia y viabilidad de las estrategias adaptativas en matemáticas

6.3.4.1. Estrategias adaptativas en segundo curso de E.S.O.

6.3.4.2. Estrategias adaptativas en cuarto curso de E.S.O.

Los resultados se presentan en tres grandes apartados: análisis descriptivo de las variables de la muestra; análisis de las variables relacionadas con el rendimiento y los análisis valorativos de las estrategias de adaptación. Dentro de cada apartado se analizan de forma diferenciada los resultados de los alumnos de segundo de los alumnos de cuarto de E.S.O., cuando se refiere a variables relacionadas con los alumnos.

6.1. Análisis descriptivo de la muestra

A continuación pasamos a hacer una descripción de la muestra, de acuerdo a las variables que se han manejado a lo largo de la investigación, con el objetivo de describir sus características y depurar las que carezcan de variabilidad.

En el caso del alumnado, los resultados se expresan agrupados por las características de las variables y el curso al que pertenecen.

El listado completo de las variables puede consultarse en el capítulo 4.

En estos primeros análisis se presentan en primer lugar la tabla con los resultados y a continuación el resumen de lo más destacado. Se ha evitado poner epígrafes para cada sub-apartado.

6.1.1. Variables del alumno de segundo curso de E.S.O.

Este apartado comprenderá las variables relacionadas con el alumno de segundo curso, tanto personales como escolares.

6.1.1.1. Variables personales del alumno de segundo curso de E.S.O.

SEXO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Chicos	92	47,7
	Chicas	101	52,3
	Total	193	100,0

Tabla 6.1.1.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "SEXO"

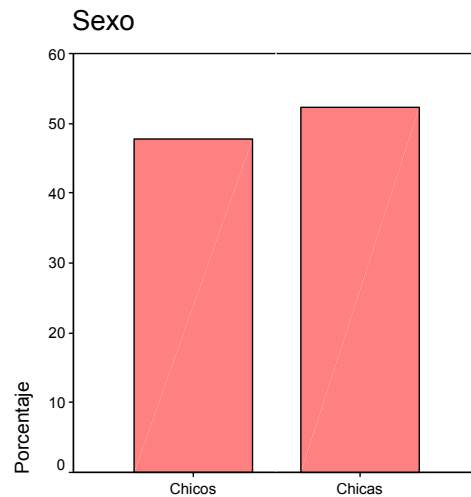


Gráfico 6.1.1.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "SEXO"

El 47,7% de la muestra son chicos frente al 52,3% de chicas.

AÑO DE NACIMIENTO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1989	41	21,2	21,2
	1990	151	78,2	99,5
	1991	1	,5	100,0
	Total	193	100,0	

Tabla 6.1.2.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "AÑO DE NACIMIENTO"

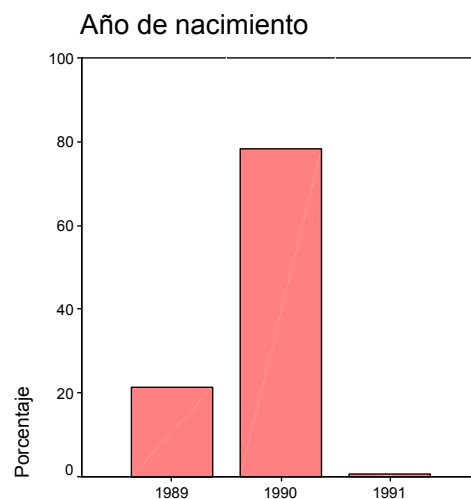


Gráfico 6.1.2.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "AÑO DE NACIMIENTO"

La mayoría de los alumnos han nacido en el año 1990, lo que supone que están en el curso que les corresponde por edad; sin embargo, un 21,2% de ellos han perdido un curso durante su etapa escolar anterior.

N° DE HERMANOS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	14	7,3	7,3
	1	119	61,7	68,9
	2	43	22,3	91,2
	3	14	7,3	98,4
	4	2	1,0	99,5
	5	1	,5	100,0
	Total	193	100,0	

Tabla 6.1.3.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “Nº DE HERMANOS”

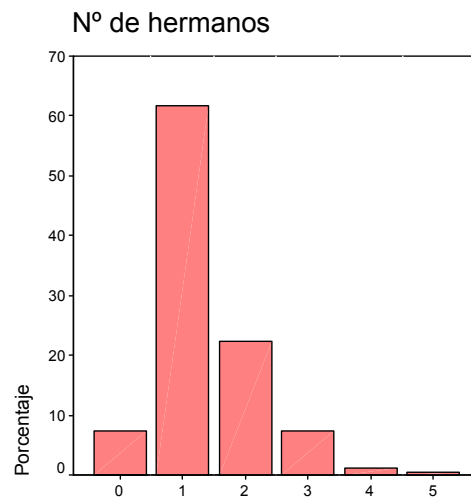


Gráfico 6.1.3.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “Nº DE HERMANOS”

Más de la mitad de los alumnos, un 61,7%, provienen de familias con dos hijos. Si observamos qué posición ocupan en su grupo de hermanos, vemos como un 39,4% es el mayor o único.

Nº HERMANOS MAYORES		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	76	39,4	39,4
	1	79	40,9	80,3
	2	32	16,6	96,9
	3	5	2,6	99,5
	4	1	,5	100,0
	Total	193	100,0	

Tabla 6.1.4.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “Nº HERMANOS MAYORES”

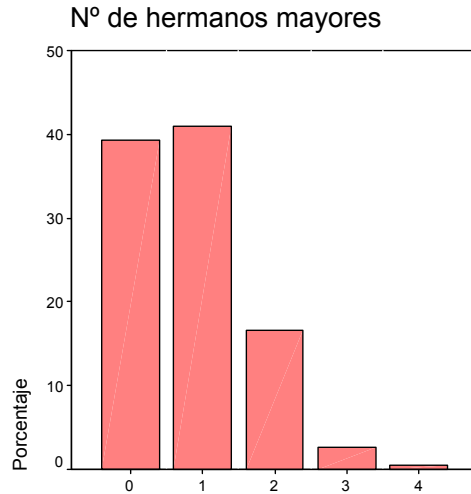


Gráfico 6.1.4.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “Nº DE HERMANOS MAYORES”

Si comparamos el número de hermanos con el número de hermanos mayores:

		Nº hermanos mayores					Total		
		0	1	2	3	4			
Nº hermanos	0	Recuento	14	0	0	0	0	14	
		% del total	7,3%					7,3%	
	1	Recuento	52	67	0	0	0	119	
		% del total	26,9%	34,7%				61,7%	
	2	Recuento	9	11	23	0	0	43	
		% del total	4,7%	5,7%	11,9%			22,3%	
	3	Recuento	1	1	8	4	0	14	
		% del total	,5%	,5%	4,1%	2,1%		7,3%	
	4	Recuento	0	0	1	1	0	2	
		% del total			,5%	,5%		1,0%	
	5	Recuento	0	0	0	0	1	1	
		% del total					,5%	,5%	
	Total		Recuento	76	79	32	5	1	193
			% del total	39,4%	40,9%	16,6%	2,6%	,5%	100,0%

Tabla 6.1.5.: RELACIÓN ENTRE “Nº DE HERMANOS” Y “Nº DE HERMANOS MAYORES”

Un 7,3% son hijos únicos, un 32,1% es el mayor y un 48,7% el pequeño.

INMIGRACIÓN		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Tus padres y tú habéis nacido en España	188	97,4
	Tú y uno de tus padres habéis nacido en España	2	1,0
	Tú has nacido en España y tus padres no	0	0,0
	Tus padres y tú no habéis nacido en España	3	1,6
	Total	193	100,0

Tabla 6.1.6.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “INMIGRACIÓN”

Un 97,4% de los alumnos son españoles al igual que sus padres, mientras que tan sólo un 2,6% proceden de otros países. Los alumnos no nacidos en España proceden de Colombia y Ecuador.

LUGAR PROPIO DE ESTUDIO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	18	9,4
	Sí	174	90,6
	Total	192	100,0
Perdidos		1	
Total		193	

Tabla 6.1.7.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “LUGAR PROPIO DE ESTUDIO”

LUGAR DE ESTUDIO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Habitación	175	90,7
	Salón	7	3,6
	Cocina	1	,5
	Sala estudio	6	3,1
	Biblioteca	1	,5
	Otros	3	1,6
	Total	193	100,0

Tabla 6.1.8.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “LUGAR DE ESTUDIO”

Un 90,6 % de los alumnos tienen un lugar propio para estudiar.

Para un 87% de los alumnos que tienen lugar propio de estudio, es su habitación.

HORAS DE TELEVISIÓN (al día)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 1	27	14,1	14,1
	1-2	80	41,7	55,7
	3-4	46	24,0	79,7
	5-6	13	6,8	86,5
	Más de 6	26	13,5	100,0
	Total	192	100,0	
Perdidos		1		
Total		193		

Tabla 6.1.9.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “HORAS DE TV (AL DÍA)”

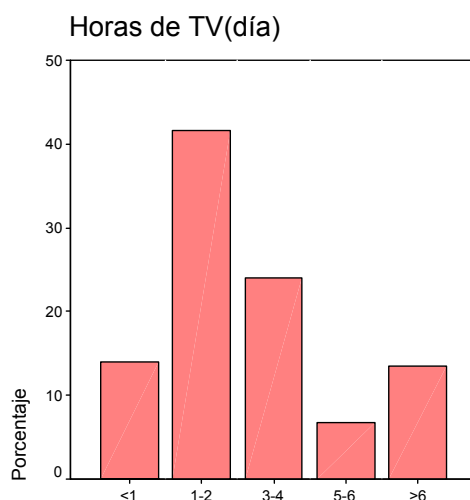


Gráfico 6.1.5.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “HORAS DE TV(AL DÍA)”

La categoría de mayor frecuencia es la de los alumnos que ven la televisión entre 1 y 2 horas al día, con un 41,7%.

EDAD DE LOS PADRES		PADRE	MADRE
N	Válidos	186	186
	Perdidos	7	7
Media		43,46	41,27
Mediana		43,00	41,00
Moda		42	40
Desv. típ.		4,95	4,89

Tabla 6.1.10.: PARÁMETROS DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “EDAD DE LOS PADRES”

La edad del padre es superior a la de la madre, en torno a dos años.

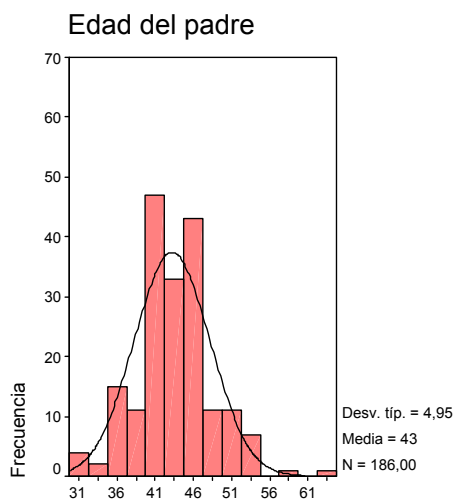


Gráfico 6.1.6.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “EDAD DEL PADRE”

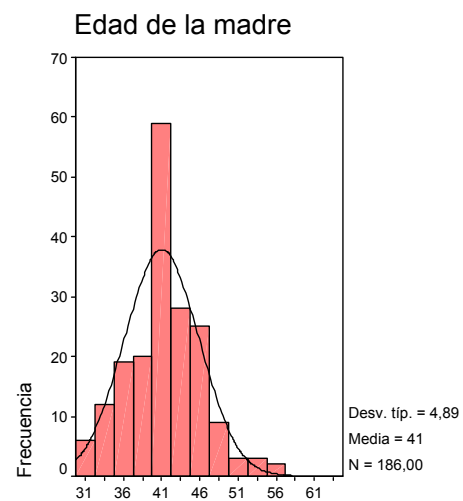


Gráfico 6.1.7.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “EDAD DE LA MADRE”

ESTUDIOS PADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Sin estudios	12	7,1
	Primarios	68	40,2
	Bachiller	40	23,7
	FP	10	5,9
	Universidad	39	23,1
	Total	169	100,0
Perdidos		24	
Total		193	

Tabla 6.1.11.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “ESTUDIOS DEL PADRE”

La categoría predominante en los estudios del padre es “estudios primarios” con un 40,2%, si bien el 23,7% tiene estudios de bachillerato y un 23,1% universitarios.

ESTUDIOS MADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Sin estudios	8	4,8
	Primarios	71	42,3
	Bachiller	32	19,0
	FP	9	5,4
	Universidad	48	28,6
	Total	168	100,0
Perdidos	Sistema	25	
Total		193	

Tabla 6.1.12.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “ESTUDIOS DE LA MADRE”

También en los estudios de la madre la categoría con mayor frecuencia es “estudios primarios” con un 42,3%, seguida de estudios universitarios con un 28,6% y bachillerato con un 19%.

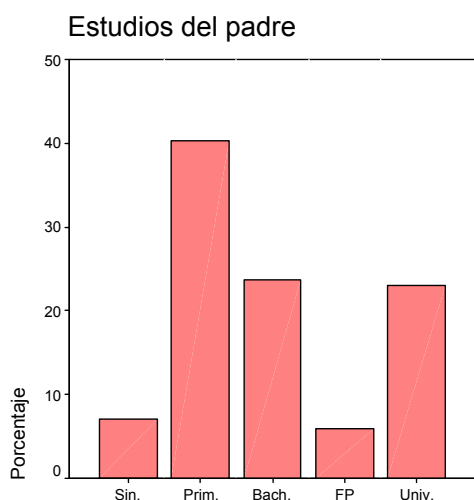


Gráfico 6.1.8.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “ESTUDIOS DEL PADRE”

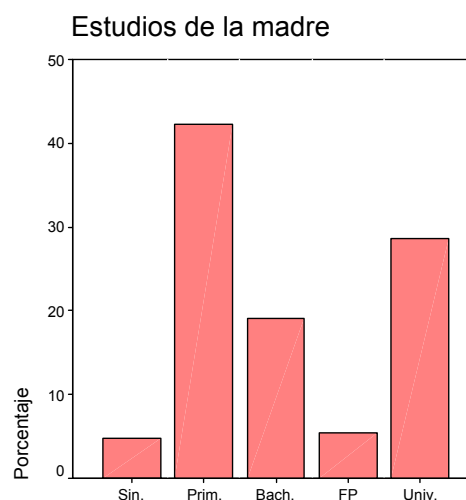


Gráfico 6.1.9.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “ESTUDIOS DE LA MADRE”

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	115,844(*)	16	,000
N de casos válidos	162		

(*) 16 casillas (64,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,43.

Tabla 6.1.13.: PRUEBA χ^2 ENTRE “ESTUDIOS DEL PADRE” Y “ESTUDIOS DE LA MADRE”

A la vista de los resultados obtenidos, podemos concluir al 99% que los estudios de padre y madre están relacionados.

El grupo más numeroso, con un 30,9% del total, corresponde a aquellos alumnos cuyos progenitores tienen estudios primarios, seguido de aquellos que ambos tienen estudios universitarios (16%) o que ambos tienen bachillerato (8,6%), frecuencias que se encuentran muy distanciadas del resto de categorías.

SIT.LABORAL PADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Fallecido	2	1,1
	Fuera casa	179	95,2
	Casa, remun.	4	2,1
	Paro	1	,5
	Jubilado	2	1,1
	Total	188	100,0
Perdidos		5	
Total		193	

Tabla 6.1.14.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "SITUACIÓN LABORAL DEL PADRE"

La mayoría de los padres, 95,2%, trabajan fuera de casa.

SIT.LABORAL MADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Fallecida	3	1,6
	Fuera casa	130	67,7
	Casa, remun.	7	3,6
	Paro	5	2,6
	Casa, no remun.	47	24,5
	Total	192	100,0
Perdidos		1	
Total		193	

Tabla 6.1.15.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "SITUACIÓN LABORAL DE LA MADRE"

También la mayoría de las madres, un 67,7%, trabajan fuera de casa. Este porcentaje es menor que el de los padres.

Si comparamos ambas variables a través de un contraste Chi-cuadrado podemos concluir al 99% que la situación laboral de padre y madre están relacionados.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	62,792(*)	16	,000
N de casos válidos	187		

(*)22 casillas (88,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,02.

Tabla 6.1.16.: PRUEBA χ^2 ENTRE “SITUACIÓN LABORAL DEL PADRE” Y “SITUACIÓN LABORAL DE LA MADRE”

El grupo más numeroso, con una frecuencia mucho mayor que el resto, se corresponde con aquellas familias cuyos progenitores trabajan ambos fuera de casa, un 64,7% del total. A esta categoría le sigue aquellas familias que el padre trabaja fuera de casa y la madre en el hogar sin remuneración (24,1%).

SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja Media-baja	51	27,6	27,6
	Media	91	49,2	76,8
	Alta Media-alta	43	23,2	100,0
	Total	185	100,0	
Perdidos		8		
Total		193		

Tabla 6.1.17.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA”

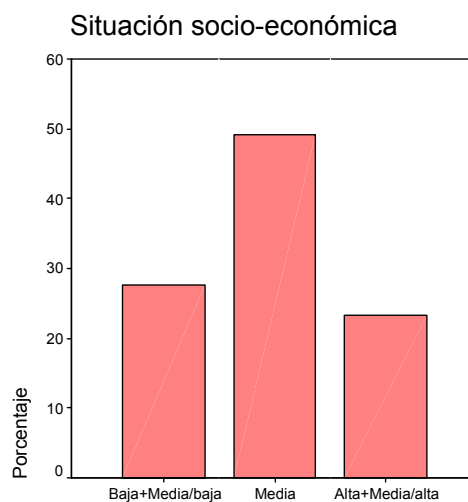


Gráfico 6.1.10.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA”

El 49,2% de los alumnos provienen de familias de clase media.

ACTITUDES HACIA SÍ MISMO (pre-test)	N		Porcentaje					Media	Mediana	Moda	Desv. típ.
	Válidos	Perdidos	1	2	3	4	5				
1. Muchas veces siento que no sirvo para nada	187	6	12,8	10,7	21,4	15,5	39,6	3,58	4	5	1,42
2. Soy bastante torpe	186	7	3,8	12,4	22,0	30,1	31,7	3,74	4	5	1,14
3. En general, mis compañeros me aprecian	183	10	3,3	3,3	43,2	36,6	13,7	3,54	4	3	0,89
4. Soy una persona atractiva	183	10	12,6	12,6	52,5	12,6	9,8	2,95	3	3	1,07
5. En general caigo bien a mis profesores	187	6	11,2	4,3	56,1	21,4	7,0	3,09	3	3	0,99
6. En general soy buen estudiante	186	7	10,8	19,9	20,4	39,2	9,7	3,17	3	4	1,18
7. Soy como un cero a la izquierda	184	9	3,3	2,2	21,2	25,5	47,8	4,13	4	5	1,03
8. Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	185	8	4,9	10,3	21,1	34,1	29,7	3,74	4	4	1,14
9. A veces me siento como un montón de residuos	184	9	6,0	9,8	14,7	17,4	52,2	4,00	5	5	1,27
10. Soy nervioso y cargante	187	6	15,0	19,8	31,6	17,1	16,6	3,01	3	3	1,28
11. Me siento muy alejado de mi familia	185	8	5,9	3,8	5,9	18,4	65,9	4,35	5	5	1,14
12. Estoy descontento de mí mismo	186	7	8,6	5,9	14,5	29,0	41,9	3,90	4	5	1,25
13. Nadie me aprecia	184	9	3,8	4,3	14,1	26,6	51,1	4,17	5	5	1,07
14. Estoy convencido de que triunfaré en la vida	184	9	8,2	6,5	46,7	24,5	14,1	3,30	3	3	1,06
15. En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	185	8	9,7	11,9	23,8	31,9	22,7	3,46	4	4	1,24
16. Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	185	8	12,4	14,1	15,1	21,1	37,3	3,57	4	5	1,42
17. A la gente le gusta estar conmigo	185	8	1,6	3,2	45,4	31,9	17,8	3,61	3	3	0,87
18. Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	185	8	5,4	9,2	17,8	37,3	30,3	3,78	4	4	1,14
19. Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo	181	12	4,4	9,4	19,9	37,0	29,3	3,77	4	4	1,10
20. En general soy una persona de poco valor	182	11	4,9	6,0	20,9	28,6	39,6	3,92	4	5	1,14
21. Generalmente los profesores la toman conmigo	188	5	11,2	11,2	27,7	28,2	21,8	3,38	3,5	4	1,25

Tabla 6.1.18.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “ACTITUDES HACIA SÍ MISMO DEL ALUMNO”

Recordamos que este cuestionario se ha recodificado para dar una misma dirección a la respuesta, se puede consultar en el capítulo 4.

Algunos de los datos más reseñables de esta tabla son:

- Un porcentaje mayor (por encima del 50%) en el valor 3 (“indiferente”) podemos observarlo en los ítems 4 (52,5%) y 5 (56,1%). Más de la mitad de los alumnos no expresan opinión extrema sobre su aspecto físico o sobre la opinión que los profesores tienen de ellos.
- Observando la mediana de las respuestas podemos decir que los alumnos tienen un “buen” autoconcepto de sí mismos, puesto que se sitúa entre los valores 4 y 5.
- Si observamos la moda podemos ver como alcanza el valor máximo (5) en aquellos ítems que mejor reflejan la valoración de sí mismo como persona (Villa, 1985: 258).

Para elegir los ítems que se incluyen en los contrastes posteriores se ha utilizado como criterio aquellos que tengan variabilidad de respuesta, seleccionando aquellos cuyo coeficiente de variación¹ sea mayor o igual que 30%.

ACTITUDES HACIA SÍ MISMO (PRE-TEST)	CV_x
1. Muchas veces siento que no sirvo para nada	39,7%
2. Soy bastante torpe	30,5%
3. En general, mis compañeros me aprecian	25,1%
4. Soy una persona atractiva	36,3%
5. En general caigo bien a mis profesores	32,0%
6. En general soy buen estudiante	37,2%
7. Soy como un cero a la izquierda	24,9%
8. Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	30,5%
9. A veces me siento como un montón de residuos	31,8%
10. Soy nervioso y cargante	42,5%
11. Me siento muy alejado de mi familia	26,2%
12. Estoy descontento de mí mismo	32,1%
13. Nadie me aprecia	25,7%
14. Estoy convencido de que triunfaré en la vida	32,1%
15. En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	35,8%
16. Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	39,8%
17. A la gente le gusta estar conmigo	24,1%
18. Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	30,2%
19. Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo	29,2%
20. En general soy una persona de poco valor	29,1%
21. Generalmente los profesores la toman conmigo	37,0%

Tabla 6.1.19.: “ACTITUDES HACIA SÍ MISMO DEL ALUMNO”: COEFICIENTE DE VARIACIÓN

¹ El coeficiente de variación, CV_x, relaciona la desviación estándar y la media al expresar la primera como un porcentaje de la segunda

Los ítems 3, 7, 11, 13, 17, 19 y 20 no tienen un nivel de variabilidad suficiente para incluirlos en los análisis posteriores. En general son ítems en los que los alumnos se sitúan en posiciones altas o medio-altas, así algunos comentarios a estos ítems:

- Actitudes hacia sí mismo:
 - o Ítem 7: “Soy como un cero a la izquierda”

Gran parte de los alumnos, un 73,37% (135 de ellos), consideran que se sienten útiles.

- o Ítem 19: “Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo”

Un 66,30% muestran una opinión favorable de sí mismos, mientras que un 19,89% se muestran indiferentes.

- o Ítem 20: “En general soy una persona de poco valor”

Un 68,13% niega sentirse con poco valor. Un 20,88% se muestran indiferentes en la respuesta.

- Actitudes de los otros hacia él:
 - o Ítem 3: “En general, mis compañeros me aprecian”

Más de la mitad de los alumnos 92 (50,27%), muestran una opinión favorable sobre el aprecio de sus compañeros; sin embargo, 79 (43,17%) de ellos se muestran indiferentes en la respuesta.

- o Ítem 13: “Nadie me aprecia”

El porcentaje de alumnos que no se sienten apreciados es relativamente bajo (8,15%). Un 14,13% se muestra indiferente en la respuesta.

- o Ítem 17: “A la gente le gusta estar conmigo”

Destacamos el porcentaje de alumnos que se muestra indiferente en la respuesta, un 45,41%. Casi la mitad (49,73%) de los alumnos muestran una respuesta positiva.

- Actitudes hacia la familia:
 - o Ítem 11: “Me siento muy alejado de mi familia”

Un 84,32% de los alumnos no sienten una lejanía de su familia.

En resumen, las variables personales del alumno de segundo curso seleccionadas para los análisis posteriores de acuerdo a su variabilidad, son: sexo, año de nacimiento, nº de hermanos, nº de hermanos mayores, lugar de estudio, horas diarias de televisión, edad del padre, edad de la madre, estudios del padre, estudios de la madre, situación laboral del padre, situación laboral de la madre, situación socioeconómica y actitudes hacia sí mismo (selección de ítems: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18 y 21).

6.1.1.2. Variables escolares del alumno de segundo curso de E.S.O.

Nº DE CENTROS DURANTE LA E.S.O.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1	184	95,3	95,3
	2	8	4,1	99,5
	3	1	,5	100,0
	Total	193	100,0	

Tabla 6.1.20.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "Nº DE CENTROS DURANTE LA E.S.O."

Casi todos los alumnos, un 95,3%, permanecen en el centro donde comenzaron la E.S.O.

Nº VECES QUE HA REPETIDO CURSO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	158	82,3	82,3
	1	34	17,7	100,0
	Total	192	100,0	
Perdidos		1		
Total		193		

Tabla 6.1.21.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "Nº VECES QUE HA REPETIDO CURSO"

El porcentaje de los alumnos que ha repetido un curso es de 17,7%.

ASISTE A UNA ACADEMIA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No	39	78,0	78,0
	Sí	11	22,0	100,0
	Total	50	100,0	
Perdidos		143		
Total		193		

Tabla 6.1.22.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "ASISTE A UNA ACADEMIA"

Al considerar la variable correspondiente a si el alumno asiste o no a una academia en horario extraescolar, la tasa de no respuesta es muy alta, por lo que no es posible su estudio detallado.

CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (PRIMARIA)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspense	11	7,5	7,5
	Aprobado	136	92,5	100,0
	Total	147	100,0	
Perdidos		46		
Total		193		

Tabla 6.1.23.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (PRIMARIA)”

El porcentaje de alumnos que cambió de etapa sin superar los objetivos de matemáticas es de un 7,5%.

CALIFICACIONES EN LENGUAJE (PRIMARIA)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspense	13	8,9	8,9
	Aprobado	133	91,1	100,0
	Total	146	100,0	
Perdidos		47		
Total		193		

Tabla 6.1.24.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN LENGUAJE (PRIMARIA)”

El porcentaje de alumnos que cambió de etapa sin superar los objetivos de lenguaje es aún más alto que en matemáticas, siendo de un 8,9%.

El considerable porcentaje de datos perdidos 23,8% en matemáticas y 24,4% en lenguaje, son bastante altos. Esta pérdida se debe a que en dos de los centros no se pudo obtener esta información.

CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (1º E.S.O.)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspenso	61	32,1	32,1
	Aprobado	39	20,5	52,6
	Bien	26	13,7	66,3
	Notable	32	16,8	83,2
	Sobresaliente	32	16,8	100,0
	Total	190	100,0	
Perdidos		3		
Total		193		

Tabla 6.1.25.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (1º E.S.O.)”

El suspenso es la categoría de mayor porcentaje, con un 32,1%; el porcentaje restante se distribuye entre las demás categorías.

CALIFICACIONES EN LENGUAJE (1º E.S.O.)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspenso	70	37,0	37,0
	Aprobado	40	21,2	58,2
	Bien	22	11,6	69,8
	Notable	40	21,2	91,0
	Sobresaliente	17	9,0	100,0
	Total	189	100,0	
Perdidos		4		
Total		193		

Tabla 6.1.26.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN LENGUAJE (1º E.S.O.)”

También en lenguaje tenemos la misma situación que con las matemáticas, un 37% de los alumnos ha pasado de curso sin superar los objetivos.

GRADO COMPREENSIÓN VERBAL		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo	28	29,2	29,2
	Medio-bajo	26	27,1	56,3
	Medio	19	19,8	76,0
	Medio-alto	15	15,6	91,7
	Alto	8	8,3	100,0
	Total	96	100,0	
Perdidos		97		
Total		193		

Tabla 6.1.27.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “GRADO DE COMPREENSIÓN VERBAL”

La falta de información de aproximadamente más de la mitad de los sujetos (50,3%) hace que se reduzca la muestra. Esto fue debido al procedimiento de recogida de la información que se realizó a través de los orientadores, algunos de los cuales no facilitó la información necesaria.

Sin embargo, si nos fijamos en estos datos, el 56,3% de los alumnos tiene un nivel medio-bajo de comprensión verbal, lo que puede dificultarles tareas relativas a la materia de matemáticas como la comprensión de enunciados para la resolución de problemas.

CLASE DE MATEMÁTICAS: Nº FALTAS ASISTENCIA (PRIMER TRIMESTRE)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	93	55,4	55,4
	1	35	20,8	76,2
	2	19	11,3	87,5
	3	8	4,8	92,3
	4	3	1,8	94,0
	5	2	1,2	95,2
	6	3	1,8	97,0
	8	2	1,2	98,2
	10	2	1,2	99,4
	12	1	,6	100,0
	Total	168	100,0	
	Perdidos		25	
Total		193		

Tabla 6.1.28.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “Nº FALTAS DE ASISTENCIA A CLASE DE MATEMÁTICAS”

Más de la mitad de los alumnos, un 55,4%, ha asistido a todas las clases de matemáticas durante el primer trimestre. El 32,1% ha faltado en 1 ó 2 ocasiones. El 12% ha faltado en más de 3 ocasiones.

El 13% de los alumnos sin constancia de información, se debe a que uno de los profesores no la recogió.

Nº HORAS SEMANALES DE ESTUDIO EN MATEMÁTICAS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	[0,1)	36	19,0	19,0
	[1,2)	47	24,9	43,9
	[2,3)	38	20,1	64,0
	[3,4)	25	13,2	77,2
	[4,5)	10	5,3	82,5
	[5,6)	20	10,6	93,1
	≥ 6	13	6,9	100,0
	Total	189	100,0	
Perdidos		4		
Total		193		

Tabla 6.1.29.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “Nº HORAS SEMANALES DE ESTUDIO EN MATEMÁTICAS”

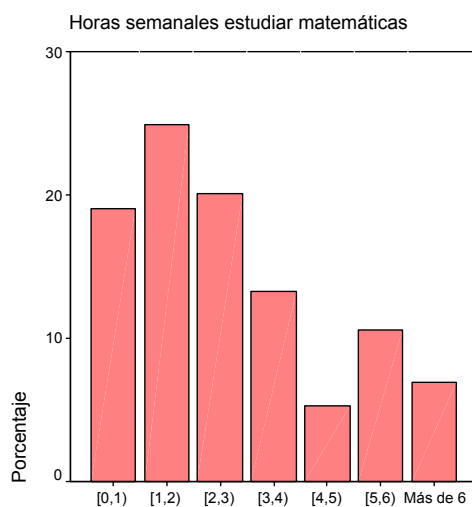


Gráfico 6.1.11.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “HORAS SEMANALES DE ESTUDIO EN MATEMÁTICAS”

El número de alumnos que declara no estudiar matemáticas es 19 (10,1%). Agrupando los datos en intervalos comprobamos que el mayor porcentaje, 24,9%, se refiere a aquellos alumnos que estudian entre 1 y 2 horas (gráfico 6.1.11).

RENDIMIENTO PREVIO (CALIFICACIÓN)		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	12	6,2	6,2
	1	24	12,4	18,7
	2	24	12,4	31,1
	3	29	15,0	46,1
	4	18	9,3	55,4
	5	32	16,6	72,0
	6	17	8,8	80,8
	7	16	8,3	89,1
	8	10	5,2	94,3
	9	11	5,7	100,0
	Total		193	100,0

Tabla 6.1.30.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIÓN PRETEST EN MATEMÁTICAS”

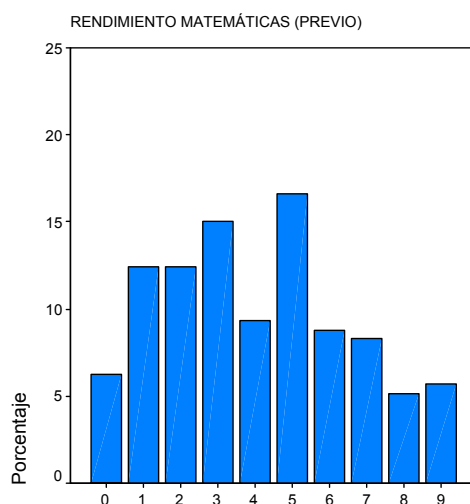


Gráfico 6.1.12.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIÓN PRETEST EN MATEMÁTICAS”

La amplitud de los datos está entre 0 y 9, con una media de 4,06 y una desviación típica 2,55.

El 55,4% de los alumnos no alcanza un nivel de aprobado en la calificación previa de matemáticas. Agrupando estos datos por calificaciones, se observa en la tabla 6.1.31 que un 25,4% de alumnos aprueba, frente al 13,5% que obtiene notable y el 5,7%, sobresaliente.

RENDIMIENTO PREVIO (CALIFICACIÓN)		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspenseo	107	55,4	55,4
	Aprobado	49	25,4	80,8
	Notable	26	13,5	94,3
	Sobresaliente	11	5,7	100,0
	Total	193	100,0	

Tabla 6.1.31.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “CALIFICACIÓN PRETEST EN MATEMÁTICAS (AGRUPADAS)”

PERCEPCIÓN DEL PROFESOR	1ª posición	2ª posición	3ª posición	4ª posición	5ª posición	6ª posición	7ª posición
Moda (pretest)	Dominante	Organizado	Didáctico	Entusiasta	Entusiasta	Cordial	Físico

Tabla 6.1.32.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR “PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS”

Recordamos que se pidió al alumno ordenar siete categorías (profesor didáctico, profesor físico, profesor entusiasta, profesor afectivo, profesor organizado, profesor cordial y profesor dominante) de más parecido a menos parecido con su profesor de matemáticas, para conocer la percepción que tiene de él.

Utilizando la moda como valor de mayor frecuencia, se observa que los alumnos perciben a sus profesores, en primer lugar, como “profesor dominante” (es exigente, impone orden y ejerce su autoridad), seguido de “profesor organizado” (organiza bien las clases, es ordenado y da las clases con método) y “profesor didáctico” (explica con claridad, se le entiende bien y es ameno) y en último lugar, como “profesor físico” (es atractivo, deportista, fuerte, alto).

AUTOCONCEPTO EN MATEMÁTICAS (pretest)	N		Porcentaje válido			Moda
	Válidos	Perdidos	Sin opinión	-	+	
1. Me siento poco seguro cuando hago matemáticas	190	3	31,1	32,1	36,8	2
2. En clase de matemáticas me iría	191	2	26,7	17,3	56,0	2
3. Procuero cuidar bien mi libro de matemáticas	192	1	12,5	2,6	84,9	2
4. Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir	188	5	35,1	39,9	25	1
5. Espero encontrar pronto un amigo que me haga las matemáticas	192	1	20,3	8,9	70,8	2
6. Yo amo de verdad las matemáticas	193	0	42,0	49,7	8,3	1
7. Me divierten las clases de matemáticas	187	6	36,9	33,2	29,9	0
8. Las clases de matemáticas se me hacen muy largas	188	5	19,1	46,3	34,6	1
9. Daría dinero a un amigo para que me hiciera los ejercicios de "mates"	192	1	9,9	85,9	4,2	1
10. No me interesan las matemáticas	192	1	25,0	9,9	65,1	2
11. Me gustan los días que no hay clase de matemáticas	191	2	42,4	28,3	29,3	0
12. Los que saben matemáticas encuentran un trabajo mejor	188	5	38,8	15,4	45,7	2
13. Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas	191	2	38,7	24,6	36,6	0
14. Si pudiera quitar alguna clase diaria sería la de matemáticas	192	1	23,4	16,1	60,4	2
15. Me siento mal cuando pienso en las matemáticas	188	5	33,0	6,9	60,1	2
16. El estudio de las matemáticas es muy importante para mi vida	191	2	25,1	11,5	63,4	2
17. En todas las casas debería haber muchos libros de matemáticas	192	1	41,7	43,2	15,1	1
18. Todos los días pienso mucho en saber más matemáticas	189	4	40,7	29,1	30,2	0
19. Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas	192	1	30,2	36,5	33,3	1
20. No se deberían dar matemáticas en las escuelas	191	2	16,8	6,8	76,4	2
21. Paso mucho tiempo estudiando matemáticas	191	2	47,1	40,3	12,6	0
22. Las matemáticas no sirven para nada	193	0	10,4	5,2	84,5	2

Tabla 6.1.33.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 2º E.S.O. POR "AUTOCONCEPTO EN MATEMÁTICAS"

Recordamos que este cuestionario se ha recodificado para dar una misma dirección a la respuesta, se puede consultar en el capítulo 4.

De la observación de la tabla 6.1.33 parece que los alumnos cuidan su material, no dejarían su tarea para que otro la hiciese y valoran la utilidad y la importancia de las matemáticas en su formación.

En este caso, al utilizar sólo tres categorías de respuesta, como criterio se considerarán los ítems con suficiente variabilidad para los análisis posteriores, aquellos donde ninguna de las categorías agrupe más del 50% de los casos.

Así, se han excluido los siguientes ítems:

- Sobre la actitud personal hacia las matemáticas:

- Ítem 2: “En clase de matemáticas me iría”
- Ítem 5: “Espero encontrar pronto un amigo que me haga las matemáticas”
- Ítem 9: “Daría dinero a un amigo para que me hiciese los ejercicios de mates”
- Ítem 10: “No me interesan las matemáticas”
- Ítem 15: “Me siento mal cuando pienso en las matemáticas”
- Sobre la importancia de las matemáticas:
 - Ítem 16: “El estudio de las matemáticas es muy importante para mi vida”
 - Ítem 20: “No se deberían dar matemáticas en las escuelas”
 - Ítem 22: “Las matemáticas no sirven para nada”
- Sobre la clase de matemáticas:
 - Ítem 14: “Si pudiera quitar alguna clase diaria sería la de matemáticas”
- Sobre el material de matemáticas:
 - Ítem 3: “Procuro cuidar bien mi libro de matemáticas”

En resumen, las variables escolares del alumno de segundo curso seleccionadas para los análisis posteriores de acuerdo a su variabilidad, son: calificaciones en matemáticas curso anterior, calificaciones en lenguaje curso anterior, grado de comprensión verbal, número de faltas de asistencia a clase de matemáticas, número de horas semanales de estudio de matemáticas, calificación pretest en matemáticas, percepción del profesor de matemáticas y autoconcepto en matemáticas (selección de ítems: 1, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21).

6.1.2. Variables del alumno de cuarto curso de E.S.O.

Este apartado comprenderá las variables relacionadas con el alumno de cuarto curso, tanto personales como escolares.

6.1.2.1. Variables personales del alumno de cuarto curso de E.S.O.

SEXO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Chicos	83	45,9
	Chicas	98	54,1
	Total	181	100,0

Tabla 6.1.34.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “SEXO”

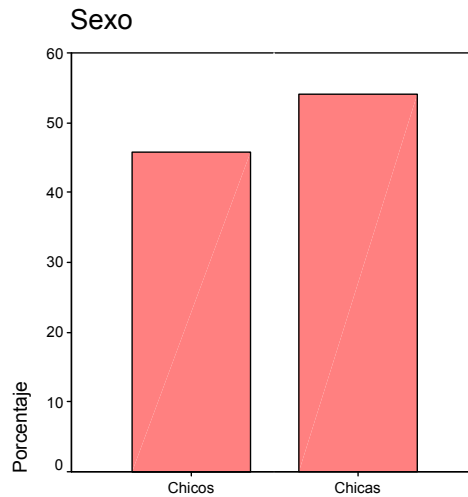


Gráfico 6.1.13.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “SEXO”

El 45,9% de la muestra son chicos, el 54,1% son chicas.

AÑO DE NACIMIENTO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1986	9	5,1	5,1
	1987	30	16,9	22,0
	1988	138	78,0	100,0
	Total	177	100,0	
Perdidos		4		
Total		181		

Tabla 6.1.35.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “AÑO DE NACIMIENTO”

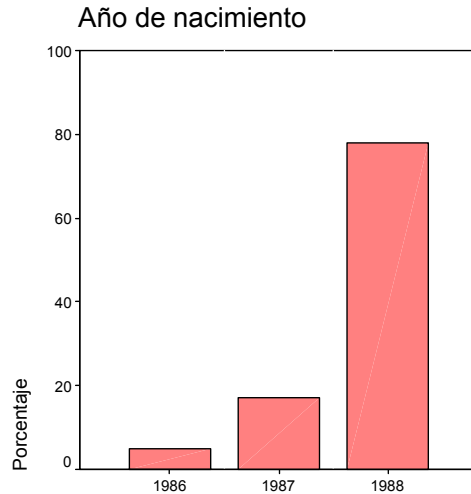


Gráfico 6.1.14.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “AÑO DE NACIMIENTO”

La mayoría de los alumnos han nacido en el año 1988, lo que supone que están en el curso que les corresponde por edad; sin embargo, un 22% de ellos han perdido uno o dos cursos durante su etapa escolar anterior.

Nº DE HERMANOS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	17	9,4	9,4
	1	113	62,4	71,8
	2	38	21,0	92,8
	3	12	6,6	99,4
	5	1	,6	100,0
	Total	181	100,0	

Tabla 6.1.36.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “Nº DE HERMANOS”

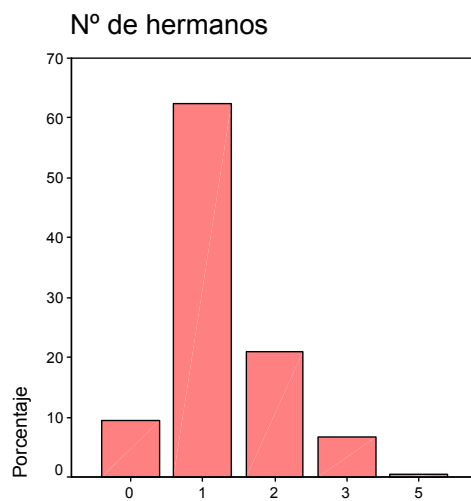


Gráfico 6.1.15.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “Nº DE HERMANOS”

Más de la mitad de los alumnos, un 62,4%, provienen de familias con dos hijos.

Nº HERMANOS MAYORES		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	96	53,0	53,0
	1	66	36,5	89,5
	2	18	9,9	99,4
	3	1	,6	100,0
	Total	181	100,0	

Tabla 6.1.37.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “Nº HERMANOS MAYORES”

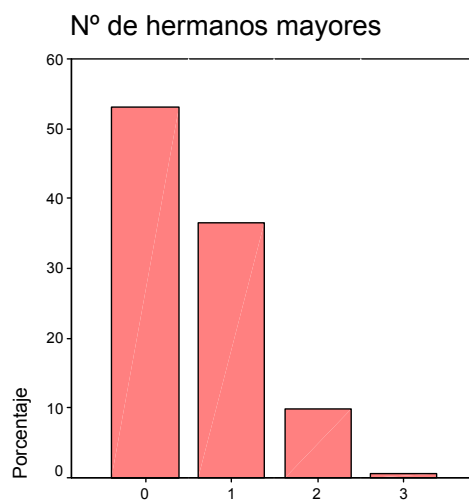


Gráfico 6.1.16.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “Nº DE HERMANOS MAYORES”

Si observamos su posición en el grupo de hermanos, un 53% es el mayor o único.

			Nº hermanos mayores				Total	
			0	1	2	3		
Nº hermanos	0	Recuento	17	0	0	0	17	
		% del total	9,4%	,0%	,0%	,0%	9,4%	
	1	Recuento	61	52	0	0	113	
		% del total	33,7%	28,7%	,0%	,0%	62,4%	
	2	Recuento	13	10	15	0	38	
		% del total	7,2%	5,5%	8,3%	,0%	21,0%	
	3	Recuento	5	3	3	1	12	
		% del total	2,8%	1,7%	1,7%	,6%	6,6%	
	5	Recuento	0	1	0	0	1	
		% del total	,0%	,6%	,0%	,0%	,6%	
	Total		Recuento	96	66	18	1	181
			% del total	53,0%	36,5%	9,9%	,6%	100,0%

Tabla 6.1.38.: RELACIÓN ENTRE “Nº DE HERMANOS” Y “Nº DE HERMANOS MAYORES”

Si comparamos el número de hermanos con el número de hermanos mayores el 9,4% son hijos únicos, un 43,6% es el mayor y un 37,6% el pequeño.

INMIGRACIÓN		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Tus padres y tú habéis nacido en España	179	98,9
	Tú y uno de tus padres habéis nacido en España	0	0,0
	Tú has nacido en España y tus padres no	0	0,0
	Tus padres y tú no habéis nacido en España	2	1,1
	Total	181	100,0

Tabla 6.1.39.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “INMIGRACIÓN”

Un 98,9% de los alumnos son españoles al igual que sus padres, mientras que tan sólo un 1,1% proceden de otros países junto con sus padres. Estos alumnos llegaron hace 1 y 3 años, desde Latinoamérica.

LUGAR PROPIO DE ESTUDIO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	9	5,0
	Sí	171	95,0
	Total	180	100,0
Perdidos		1	
Total		181	

Tabla 6.1.40.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “LUGAR PROPIO DE ESTUDIO”

LUGAR DE ESTUDIO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Habitación	157	86,7
	Salón	7	3,9
	Sala estudio	13	7,2
	Otros	4	2,2
	Total	181	100,0

Tabla 6.1.41.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “LUGAR DE ESTUDIO”

Un 95% de los alumnos tiene un lugar propio para estudiar.

Para los que tienen un lugar propio para estudiar, es en un 82,8% su propia habitación.

HORAS DE TELEVISIÓN (al día)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 1	37	20,6	20,6
	1-2	73	40,6	61,1
	3-4	48	26,7	87,8
	5-6	14	7,8	95,6
	Más de 6	8	4,4	100,0
	Total	180	100,0	
Perdidos		1		
Total		181		

Tabla 6.1.42.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “HORAS DE TV (AL DÍA)”

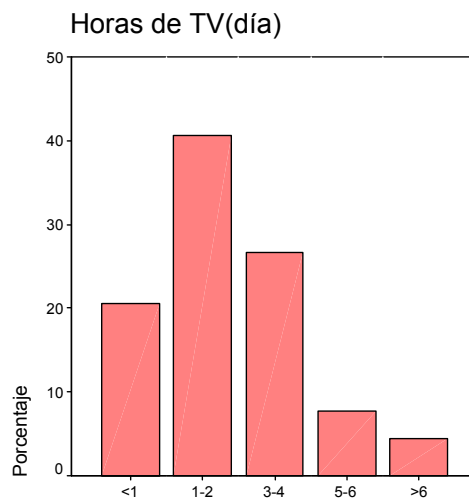


Gráfico 6.1.17.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “HORAS DE TV(AL DÍA)”

La categoría de mayor frecuencia (40,6%) es la de los alumnos que ven la televisión entre 1 y 2 horas al día.

EDAD DE LOS PADRES		PADRE	MADRE
N	Válidos	170	175
	Perdidos	11	6
Media		44,61	42,59
Mediana		44,00	43,00
Moda		42	43
Desv. típ.		4,801	3,677

Tabla 6.1.43.: DATOS DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “EDAD DE LOS PADRES”

La edad del padre es mayor que la de la madre, en torno a un año.

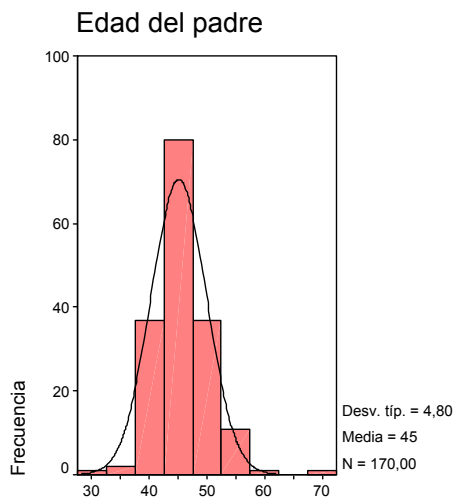


Gráfico 6.1.18.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “EDAD DEL PADRE”

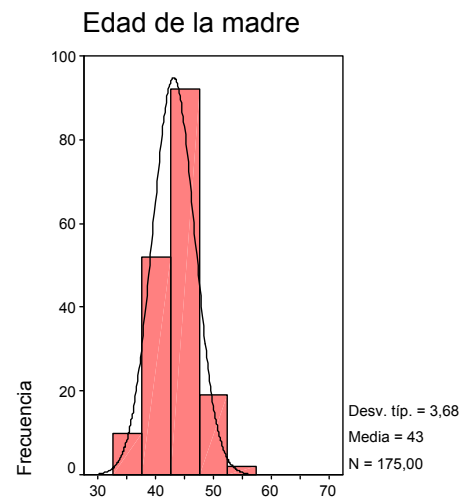


Gráfico 6.1.19.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “EDAD DE LA MADRE”

ESTUDIOS PADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Sin estudios	4	2,3
	Primarios	58	33,9
	Bachiller	33	19,3
	FP	23	13,5
	Universidad	51	29,8
	Otros	2	1,2
	Total	171	100,0
Perdidos		10	
Total			100,0

Tabla 6.1.44.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “ESTUDIOS DEL PADRE”

El 33,9% de los padres tiene estudios primarios, un 32,8% estudios secundarios (FP, Bachillerato) y el 29,8% estudios universitarios.

ESTUDIOS MADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Sin estudios	8	4,5
	Primarios	53	29,9
	Bachiller	36	20,3
	FP	21	11,9
	Universidad	59	33,3
	Total	177	100,0
Perdidos		4	
Total		181	

Tabla 6.1.45.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “ESTUDIOS DE LA MADRE”

El 33,3% de las madres tiene estudios universitarios, seguida por estudios de secundaria con un 32,2% y un 29,9% estudios de primaria.

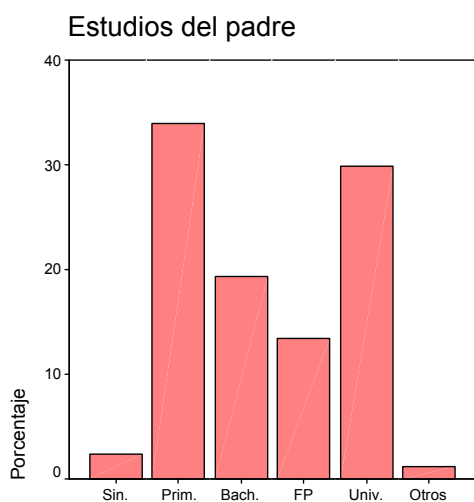


Gráfico 6.1.20.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “ESTUDIOS DEL PADRE”

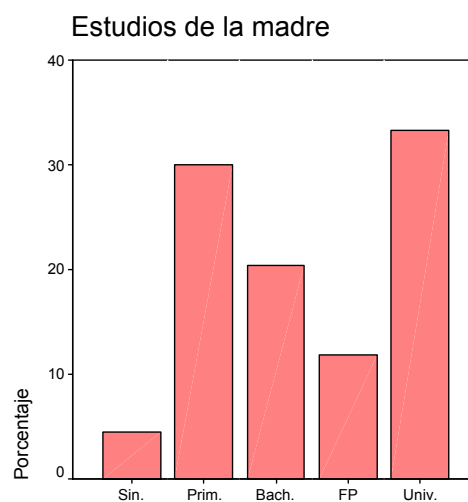


Gráfico 6.1.21.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “ESTUDIOS DE LA MADRE”

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	89,874(*)	20	,000
N de casos válidos	170		

(*) 17 casillas (56,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,08.

Tabla 6.1.46.: PRUEBA χ^2 ENTRE “ESTUDIOS DEL PADRE” Y “ESTUDIOS DE LA MADRE”

A la vista de los resultados, podemos concluir al 99% que los estudios de padre y madre están relacionados.

Se observa que un 21,8% del total, corresponde a los alumnos cuyos progenitores tienen estudios universitarios y un 20% a los que ambos tienen estudios primarios.

SIT.LABORAL PADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Fallecido	2	1,1
	Fuera casa	164	93,7
	Casa, remun.	2	1,1
	Paro	3	1,7
	Jubilado	3	1,7
	Casa, no remun.	1	,6
	Total	175	100,0
Perdidos		6	
Total			100,0

Tabla 6.1.47.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “SITUACIÓN LABORAL DEL PADRE”

La mayoría de los padres, 93,7%, trabajan fuera de casa.

SIT.LABORAL MADRE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Fuera casa	114	63,3
	Casa, remun.	2	1,1
	Paro	8	4,4
	Casa, no remun.	56	31,1
	Total	180	100,0
Perdidos		1	
Total			100,0

Tabla 6.1.48.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “SITUACIÓN LABORAL DE LA MADRE”

También la mayoría de las madres, un 63,3% trabaja fuera de casa, aunque en un porcentaje menor a los padres; el 31,1% trabaja en casa de forma no remunerada.

Si comparamos ambas variables a través de un contraste Chi-cuadrado (tabla 6.1.49) podemos concluir al 99% que la situación laboral de padre y madre están relacionadas.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	37,420(*)	15	,001
N de casos válidos	175		

(*) 21 casillas (87,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.

Tabla 6.1.49.: PRUEBA χ^2 ENTRE “SITUACIÓN LABORAL DEL PADRE” Y “SITUACIÓN LABORAL DE LA MADRE”

El grupo más numeroso (60%) se corresponde con las familias que trabajan ambos progenitores fuera de casa de forma remunerada. Le sigue, con un 29,7%, aquellas familias en que el padre trabaja fuera de casa mientras que la madre está dedicada a las tareas del hogar.

SITUACIÓN SOCIO-ECONOMICA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja-Media baja	28	15,7	15,7
	Media	100	56,2	71,9
	Alta-Media alta	50	28,1	100,0
	Total	178	100,0	
Perdidos		3		
Total		181		

Tabla 6.1.50.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA”

El 56,2% procede de familias de clase media, el 28,1% de clase media-alta y el 15,7% de clase media-baja.

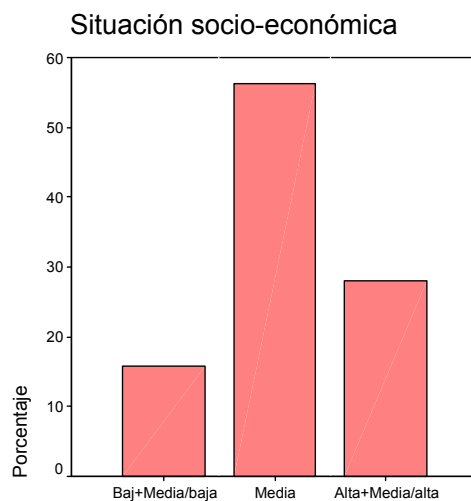


Gráfico 6.1.22.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA”

ACTITUDES HACIA SÍ MISMO (pre-test)	N		Porcentaje					Media	Mediana	Moda	Desv. típ.
			1	2	3	4	5				
	Válidos	Perdidos									
1. Muchas veces siento que no sirvo para nada	180	1	3,9	17,8	13,3	20,0	45,0	3,84	4	5	1,28
2. Soy bastante torpe	180	1	3,3	13,3	15,6	37,8	30,0	3,78	4	4	1,12
3. En general, mis compañeros me aprecian	181	0	0,6	2,2	34,3	44,8	18,2	3,78	4	4	0,79
4. Soy una persona atractiva	181	0	7,2	14,4	51,9	18,2	8,3	3,06	3	3	0,97
5. En general caigo bien a mis profesores	180	1	2,2	6,7	46,1	38,3	6,7	3,41	3	3	0,80
6. En general soy buen estudiante	177	4	3,4	9,6	20,3	53,1	13,6	3,64	4	4	0,95
7. Soy como un cero a la izquierda	180	1	0,6	5,6	8,3	25,0	60,6	4,39	5	5	0,90
8. Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	180	1	2,2	12,2	21,7	46,1	17,8	3,65	4	4	0,98
9. A veces me siento como un montón de residuos	179	2	1,7	6,7	6,1	27,9	57,5	4,33	5	5	0,98
10. Soy nervioso e cargante	179	2	8,9	20,1	20,1	30,2	20,7	3,34	4	4	1,26
11. Me siento muy alejado de mi familia	180	1	1,7	5,6	6,1	23,9	62,8	4,41	5	5	0,95
12. Estoy descontento de mí mismo	180	1	3,9	7,8	10,6	37,8	40,0	4,02	4	5	1,08
13. Nadie me aprecia	177	4	0,6	2,8	9,6	27,1	59,9	4,43	5	5	0,82
14. Estoy convencido de que triunfaré en la vida	180	1	1,7	2,8	48,3	31,1	16,1	3,57	3	3	0,85
15. En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	181	0	3,3	9,9	22,1	35,4	29,3	3,77	4	4	1,08
16. Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	180	1	5,0	10,0	17,2	25,6	42,2	3,90	4	5	1,20
17. A la gente le gusta estar conmigo	180	1	0,6	1,7	41,7	40,6	15,6	3,69	4	3	0,77
18. Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	181	0	2,2	5,5	13,8	48,1	30,4	3,99	4	4	0,93
19. Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo	179	2	0,6	7,8	15,6	49,7	26,3	3,93	4	4	0,88
20. En general soy una persona de poco valor	179	2	0,6	2,8	11,7	33,0	52,0	4,33	5	5	0,83
21. Generalmente los profesores la toman conmigo	181	0	4,4	7,2	23,8	30,9	33,7	3,82	4	5	1,11

Tabla 6.1.51.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “ACTITUDES HACIA SÍ MISMO DEL ALUMNO”

Recordamos que este cuestionario se ha recodificado para dar una misma dirección a la respuesta, se puede consultar en el capítulo 4.

Algunos de los datos más destacables de esta tabla son:

- Un porcentaje mayor (por encima del 50%) en el valor 3 (“indiferente”) podemos observarlo en el ítem 4 (51,9%). Más de la mitad de los alumnos no expresan opinión extrema sobre su aspecto físico
- El ítem 6 que representa a los alumnos que se consideran buenos estudiantes, tiene un 53,1% de respuesta “de acuerdo”.
- Los ítems 7, 9, 13 y 20 que expresan aspectos negativos de la persona, tienen un 60,6%, 57,5%, 59,9% y 52% respectivamente, de respuesta “totalmente en desacuerdo”.
- El ítem 11 que señala las relaciones con la familia, tiene un 59,9% de respuesta positiva hacia esta relación.

Para elegir los ítems que se incluyen en los contrastes posteriores se ha utilizado, como criterio aquellos que tengan variabilidad de respuesta, seleccionando aquellos cuyo coeficiente de variación sea mayor o igual que 30%.

ACTITUDES HACIA SÍ MISMO (PRE-TEST)	CV_x
1. Muchas veces siento que no sirvo para nada	33,3%
2. Soy bastante torpe	29,6%
3. En general, mis compañeros me aprecian	20,9%
4. Soy una persona atractiva	31,7%
5. En general caigo bien a mis profesores	23,5%
6. En general soy buen estudiante	26,1%
7. Soy como un cero a la izquierda	20,5%
8. Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	26,8%
9. A veces me siento como un montón de residuos	22,6%
10. Soy nervioso y cargante	37,7%
11. Me siento muy alejado de mi familia	21,5%
12. Estoy descontento de mí mismo	26,9%
13. Nadie me aprecia	18,5%
14. Estoy convencido de que triunfaré en la vida	23,8%
15. En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	28,6%
16. Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	30,8%
17. A la gente le gusta estar conmigo	20,9%
18. Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	23,3%
19. Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo	22,4%
20. En general soy una persona de poco valor	19,2%
21. Generalmente los profesores la toman conmigo	29,1%

Tabla 6.1.52.: “ACTITUDES HACIA SÍ MISMO DEL ALUMNO”: COEFICIENTE DE VARIACIÓN

El 80,95% de los ítems no tienen un nivel de variabilidad suficiente. Luego sólo los ítems 1, 4, 10 y 16 serán incluidos.

Observando los resultados de la *Escala de actitud hacia sí mismo*, parece que los alumnos tienen un “buen” autoconcepto general de sí mismos.

En resumen, las variables personales del alumno de cuarto curso seleccionadas para los análisis posteriores de acuerdo a su variabilidad, son: sexo, año de nacimiento, nº de hermanos, nº de hermanos mayores, lugar de estudio, horas diarias de televisión, edad del padre, edad de la madre, estudios del padre, estudios de la madre, situación laboral del padre, situación laboral de la madre, situación socioeconómica y actitudes hacia sí mismo (selección de ítems: 1, 4, 10 y 16).

6.1.2.2. Variables escolares del alumno de cuarto curso de E.S.O.

Nº CENTROS DURANTE LA E.S.O.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1	155	86,1	86,1
	2	20	11,1	97,2
	3	4	2,2	99,4
	4	1	,6	100,0
	Total	180	100,0	
Perdidos		1		
Total		181		

Tabla 6.1.53.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “Nº CENTROS DURANTE LA E.S.O.”

Gran parte de los alumnos (86,1%) permanecen en el mismo centro desde que comenzaron la E.S.O.

Nº VECES QUE HA REPETIDO CURSO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	142	78,9	78,9
	1	30	16,7	95,6
	2	8	4,4	100,0
	Total	180	100,0	
Perdidos		1		
Total		181		

Tabla 6.1.54.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “Nº VECES QUE HA REPETIDO CURSO”

Un 78,9% de los alumnos de 4º no ha repetido curso; el 21,1% ha repetido un curso y el 4,4%, dos cursos.

ASISTE A UNA ACADEMIA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No	10	62,5	62,5
	Sí	6	37,5	100,0
	Total	16	100,0	
Perdidos		165		
Total		193	100,0	

Tabla 6.1.55.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “ASISTE A UNA ACADEMIA”

La variable que recoge los datos sobre la asistencia a una academia en horario extraescolar no es válida, ya que tan sólo se cuenta con la información de 16 alumnos (8,8%) de la muestra.

CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (1º CICLO)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspense	5	2,8	2,8
	Aprobado	48	27,0	29,8
	Bien	44	24,7	54,5
	Notable	52	29,2	83,7
	Sobresaliente	29	16,3	100,0
	Total	178	100,0	
Perdidos		3		
Total		181		

Tabla 6.1.56.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (1º CICLO)”

Las categorías de aprobado, bien y notable, agrupan porcentajes similares y sólo un 2,8% suspendió matemáticas en el 1° de E.S.O.

CALIFICACIONES EN LENGUAJE (1° CICLO)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspense	1	,6	,6
	Aprobado	29	16,3	16,9
	Bien	41	23,0	39,9
	Notable	70	39,3	79,2
	Sobresaliente	37	20,8	100,0
	Total	178	100,0	
Perdidos		3		
Total		181		

Tabla 6.1.57.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4° E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN LENGUAJE (1° CICLO)”

La categoría de mayor porcentaje es notable, con un 39,3% de los alumnos. El resto de categorías se distribuye de forma similar, excepto la categoría suspenso que recoge al 0,6%.

CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (TERCER CURSO)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspense	31	17,3	17,3
	Aprobado	48	26,8	44,1
	Bien	39	21,8	65,9
	Notable	40	22,3	88,3
	Sobresaliente	21	11,7	100,0
	Total	179	100,0	
Perdidos		2		
Total		181		

Tabla 6.1.58.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4° E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS (TERCER CURSO)”

Un 26,8% de alumnos aprobó las matemáticas de 3° de E.S.O., el 21,8% obtuvo bien y el 22,3% notable; frente a un 17,3% de suspensos.

CALIFICACIONES EN LENGUAJE (TERCER CURSO)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspenso	18	10,1	10,1
	Aprobado	49	27,4	37,4
	Bien	39	21,8	59,2
	Notable	48	26,8	86,0
	Sobresaliente	25	14,0	100,0
	Total	179	100,0	
Perdidos		2		
Total		181		

Tabla 6.1.59.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “CALIFICACIONES EN LENGUAJE (TERCER CURSO)”

La mayoría de los alumnos se distribuyen, con algo más del 20%, entre aprobado y notable en lenguaje de 3º curso, observándose un 10,1% de suspensos. La categoría de mayor porcentaje es aprobado, con un 27,4% de los alumnos.

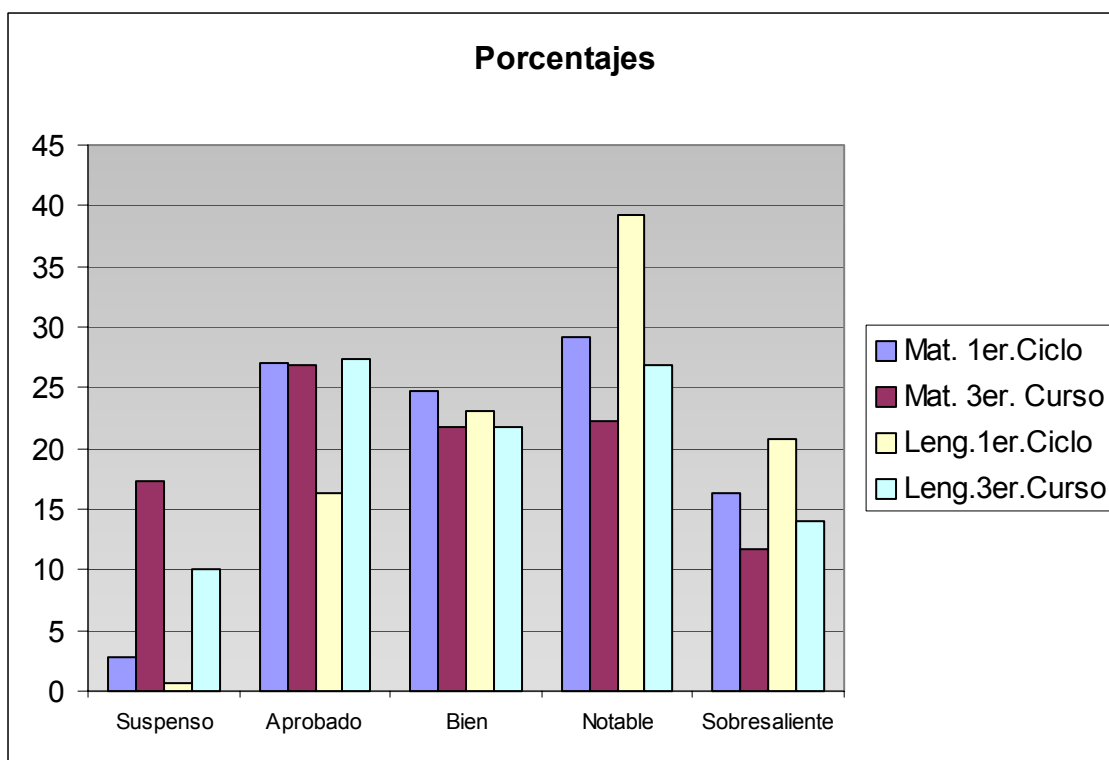


Gráfico 6.1.23.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “CALIFICACIONES ANTERIORES EN LENGUAJE Y MATEMÁTICAS”

En el gráfico 6.1.23 se observa que hay un mayor porcentaje de suspensos en 3º, principalmente en matemáticas aunque la mayoría de alumnos tienen las matemáticas y el lenguaje aprobados.

GRADO COMPRESIÓN VERBAL		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo	9	9,5	9,5
	Medio-bajo	17	17,9	27,4
	Medio	30	31,6	58,9
	Medio-alto	16	16,8	75,8
	Alto	23	24,2	100,0
	Total	95	100,0	
Perdidos		86		
Total		181		

Tabla 6.1.60.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "GRADO COMPRESIÓN VERBAL"

La información de esta variable se recogió a través de los orientadores de los centros, quienes no facilitaron los datos necesarios en el 47,5% de los casos.

De la muestra obtenida, se observa que el 27,4% de los alumnos se encuentra en niveles bajos o medio-bajos de comprensión verbal, lo que puede dificultarles, entre otras cosas, la comprensión de los enunciados para resolución de problemas.

CLASE DE MATEMÁTICAS: Nº FALTAS ASISTENCIA (PRIMER TRIMESTRE)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	92	51,1	51,1
	1	42	23,3	74,4
	2	19	10,6	85,0
	3	12	6,7	91,7
	4	4	2,2	93,9
	5	5	2,8	96,7
	6	2	1,1	97,8
	7	1	,6	98,3
	8	1	,6	98,9
	13	1	,6	99,4
	15	1	,6	100,0
	Total	180	100,0	
	Perdidos		1	
Total		181		

Tabla 6.1.61.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "Nº FALTAS DE ASISTENCIA A CLASE DE MATEMÁTICAS"

El 51,1% ha asistido a todas las clases de matemáticas durante el primer trimestre; el 40,6% ha faltado entre 1 y 3 veces y el 8,3% cuatro o más veces.

% FALTAS ASISTENCIA A CLASE MATEMÁTICAS (PRIMER TRIMESTRE)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	0	92	51,1	51,1
	(0,10]	73	40,6	91,7
	(10,20]	10	5,6	97,2
	(20,30]	3	1,7	98,9
	(30,40]	0	0,0	98,9
	>40	2	1,1	100,0
	Total	180	100,0	
Perdidos		1		
Total		181		

Tabla 6.1.62.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "% FALTAS DE ASISTENCIA A CLASE DE MATEMÁTICAS"

De los alumnos que no han asistido, la mayoría (40,6%) ha faltado un 10% o menos a las clases de matemáticas.

Nº HORAS SEMANALES DE ESTUDIO EN MATEMÁTICAS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	[0,1)	7	4,0	4,0
	[1,2)	21	12,0	16,0
	[2,3)	38	21,7	37,7
	[3,4)	42	24,0	61,7
	[4,5)	24	13,7	75,4
	[5,6)	17	9,7	85,1
	≥ 6	26	14,9	100,0
	Total	175	100,0	
Perdidos		6		
Total		181		

Tabla 6.1.63.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "Nº HORAS SEMANALES DE ESTUDIO EN MATEMÁTICAS"

Tan sólo el 4% de los alumnos estudia menos de una hora a la semana. El 45,7% estudia entre 2 y 4 horas y el 38,3% más de 4 horas.

RENDIMIENTO PREVIO (CALIFICACIÓN)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1	14	7,7	7,7
	2	12	6,6	14,4
	3	13	7,2	21,5
	4	24	13,3	34,8
	5	41	22,7	57,5
	6	32	17,7	75,1
	7	21	11,6	86,7
	8	16	8,8	95,6
	9	8	4,4	100,0
	Total	181	100,0	

Tabla 6.1.64.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “CALIFICACIÓN PRETEST EN MATEMÁTICAS”

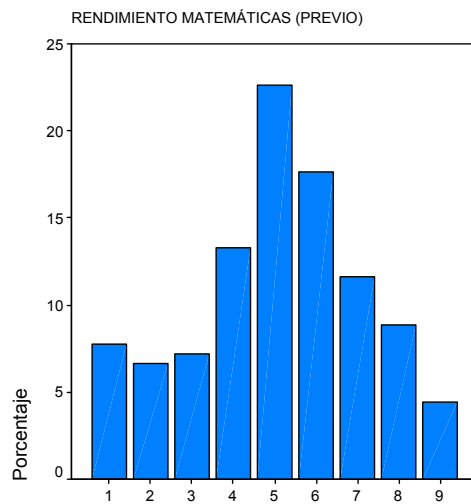


Gráfico 6.1.24.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR “CALIFICACIÓN PRETEST EN MATEMÁTICAS”

El 34,8 % de los alumnos no alcanza el nivel de aprobado en matemáticas. Si agrupamos estos datos por calificaciones, se observa en la tabla 6.1.65 que:

RENDIMIENTO PREVI (CALIFICACIÓN)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Suspenso	63	34,8	34,8
	Aprobado	73	40,4	75,1
	Notable	37	20,5	95,6
	Sobresaliente	8	4,4	100,0
	Total	181	100,0	

Tabla 6.1.65.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "CALIFICACIÓN PRETEST EN MATEMÁTICAS (AGRUPADAS)"

La categoría que más alumnos agrupa es aprobado, con un 40,4%.

La amplitud de los datos oscila entre 1 y 9 puntos, con una media de 5,07 y una desviación típica de 2,10.

PERCEPCIÓN DEL PROFESOR	1ª posición	2ª posición	3ª posición	4ª posición	5ª posición	6ª posición	7ª posición
Moda (pretest)	Didáctico	Organizado	Entusiasta	Entusiasta	Afectivo	Cordial	Físico

Tabla 6.1.66.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS"

Recordamos que se pidió al alumno ordenar siete categorías (profesor didáctico, profesor físico, profesor entusiasta, profesor afectivo, profesor organizado, profesor cordial y profesor dominante) de más parecido a menos parecido con su profesor de matemáticas, para conocer la percepción que tiene de él.

Utilizando la moda como valor de mayor frecuencia, se observa que, los alumnos perciben a sus profesores, en primer lugar, como "profesor didáctico" (explica con claridad, se le entiende bien, es ameno/a), seguido de "profesor organizado" (organiza bien las clases, es ordenado y da las clases con método) y "profesor entusiasta" (disfruta con las clases, tiene entusiasmo por lo que hace, sabe motivar e interesar) y en último lugar, como "profesor físico" (es atractivo, deportista, fuerte, alto).

AUTOCONCEPTO EN MATEMÁTICAS (pretest)	N		Porcentaje			Moda ^a
	Válidos	Perdidos	Sin opinión	-	+	
1. Me siento poco seguro cuando hago matemáticas	179	2	20,1	41,9	38,0	1
2. En clase de matemáticas me iría	180	1	21,7	14,4	63,9	2
3. Procuo cuidar bien mi libro de matemáticas	181	0	22,7	2,8	74,6	2
4. Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir	180	1	28,3	43,3	28,3	1
5. Espero encontrar pronto un amigo que me haga las matemáticas	181	0	16,6	5,0	78,5	2
6. Yo amo de verdad las matemáticas	179	2	40,2	52,0	7,8	1
7. Me divierten las clases de matemáticas	181	0	40,3	35,9	23,8	0
8. Las clases de matemáticas se me hacen muy largas	181	0	23,2	31,5	45,3	2
9. Daría dinero a un amigo para que me hiciera los ejercicios de "mates"	181	0	7,7	91,2	1,1	1
10. No me interesan las matemáticas	181	0	12,7	16,0	71,3	2
11. Me gustan los días que no hay clase de matemáticas	179	2	45,8	33,5	20,7	0
12. Los que saben matemáticas encuentran un trabajo mejor	179	2	35,8	30,2	34,1	0
13. Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas	180	1	38,9	22,2	38,9	0
14. Si pudiera quitar alguna clase diaria sería la de matemáticas	180	1	25,0	14,4	60,6	2
15. Me siento mal cuando pienso en las matemáticas	179	2	26,3	13,4	60,3	2
16. El estudio de las matemáticas es muy importante para mi vida	179	2	30,2	19,6	50,3	2
17. En todas las casas debería haber muchos libros de matemáticas	180	1	43,3	49,4	7,2	1
18. Todos los días pienso mucho en saber más matemáticas	181	0	41,4	46,4	12,2	1
19. Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas	181	0	38,1	35,4	26,5	0
20. No se deberían dar matemáticas en las escuelas	181	0	8,8	4,4	86,7	2
21. Paso mucho tiempo estudiando matemáticas	180	1	38,9	35,0	26,1	0
22. Las matemáticas no sirven para nada	181	0	5,0	4,4	90,6	2

^a Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 6.1.67.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE 4º E.S.O. POR "AUTOCONCEPTO EN MATEMÁTICAS"

Recordamos que este cuestionario se ha recodificado para dar una misma dirección a la respuesta, se puede consultar en el capítulo 4.

Por las respuestas, parece que los alumnos cuidan su material, no dejarían su tarea para que otro la hiciese y valoran la utilidad y la importancia de las matemáticas en su formación.

En este caso, al utilizar sólo tres categorías de respuesta, como criterio se considerarán los ítems con suficiente variabilidad para los análisis posteriores, aquellos donde ninguna de las categorías agrupe más del 50% de los casos.

Así, excluirémos los siguientes ítems:

- Sobre la actitud personal hacia las matemáticas:
 - Ítem 2: “En clase de matemáticas me iría”
 - Ítem 5: “Espero encontrar pronto un amigo que me haga las matemáticas”
 - Ítem 6: “Yo amo de verdad las matemáticas”
 - Ítem 9: “Daría dinero a un amigo para que me hiciese los ejercicios de mates”
 - Ítem 10: “No me interesan las matemáticas”
 - Ítem 15: “Me siento mal cuando pienso en las matemáticas”
- Sobre la importancia de las matemáticas:
 - Ítem 16: “El estudio de las matemáticas es muy importante para mi vida”
 - Ítem 20: “No se deberían dar matemáticas en las escuelas”
 - Ítem 22: “Las matemáticas no sirven para nada”
- Sobre la clase de matemáticas:
 - Ítem 14: “Si pudiera quitar alguna clase diaria sería la de matemáticas”
- Sobre el material de matemáticas:
 - Ítem 3: “Procuro cuidar bien mi libro de matemáticas”

En resumen, las variables escolares del alumno de cuarto curso seleccionadas para los análisis posteriores de acuerdo a su variabilidad, son: número de centros durante la E.S.O., nº de veces que ha repetido curso, calificaciones en matemáticas del primer ciclo de E.S.O., calificaciones en matemáticas curso anterior, calificaciones en lenguaje del primer ciclo de E.S.O., calificaciones en lenguaje curso anterior, grado de comprensión verbal, número de faltas de asistencia a clase de matemáticas, número de horas semanales de estudio de matemáticas, calificación pretest en matemáticas, percepción del profesor de matemáticas y autoconcepto en matemáticas (selección de ítems: 1, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21).

6.1.3. Variables personales del profesor

SEXO PROFESOR		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Hombre	3	33,3
	Mujer	6	66,7
	Total	9	100,0

Tabla 6.1.68.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “SEXO”

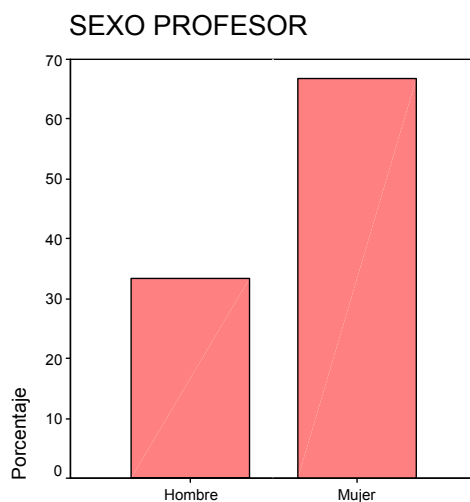


Gráfico 6.1.25.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “SEXO”

El 66,7% del profesorado son mujeres frente al 33,3% de varones.

AÑO DE NACIMIENTO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1950	1	11,1	11,1
	1954	1	11,1	22,2
	1957	1	11,1	33,3
	1961	1	11,1	44,4
	1963	1	11,1	55,6
	1975	3	33,3	88,9
	1976	1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	

Tabla 6.1.69.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “AÑO DE NACIMIENTO”

Respecto a la edad de estos profesores, podemos decir que el porcentaje más alto es el de aquellos nacidos en la década de los setenta.

LICENCIATURA		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Físicas	1	11,1
	Matemáticas	8	88,9
	Total	9	100,0

Tabla 6.1.70.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “LICENCIATURA”

El 100% de los profesores es licenciado, siendo el 88,9% licenciados en matemáticas.

AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 4	3	33,3	33,3
	Entre 4 y 9	1	11,1	44,4
	Entre 10 y 19	2	22,2	66,7
	Más de 20	3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	

Tabla 6.1.71.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE”

La muestra se compone tanto de profesores con larga experiencia (el 33,3% más de 20 años), como de profesores que acaban de comenzar en el campo docente (el 33,3% menos de 4 años).

TIPO DE CONTRATO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Fijo: destino definitivo	6	66,7
	Fijo: destino provisional	1	11,1
	Temporal	2	22,2
	Total	9	100,0

Tabla 6.1.72.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “TIPO DE CONTRATO”

El 66,7% de los profesores tiene un destino definitivo.

Nº HORAS SEMANALES		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	15,00	1	11,1	11,1
	18,00	6	66,7	77,8
	19,00	1	11,1	88,9
	23,00	1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	

Tabla 6.1.73.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “Nº HORAS SEMANALES LECTIVAS”

El 66,7% de los profesores tiene una jornada de 18 horas semanales.

Nº HORAS SEMANALES MATEMÁTICAS E.S.O.		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	7,00	1	11,1	11,1
	10,00	1	11,1	22,2
	11,00	1	11,1	33,3
	13,00	2	22,2	55,6
	14,00	1	11,1	66,7
	15,00	2	22,2	88,9
	18,00	1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	

Tabla 6.1.74.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “Nº HORAS SEMANALES LECTIVAS DE MATEMÁTICAS EN E.S.O.”

De su jornada docente, las horas dedicadas a impartir matemáticas en E.S.O. oscilan entre 7 y 18 horas a la semana.

FECHA ÚLTIMO CURSO FORMACIÓN		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	2001	4	44,4
	2003	5	55,6
	Total	9	100,0

Tabla 6.1.75.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “FECHA DEL ÚLTIMO CURSO DE FORMACIÓN”

Podemos observar como todos los profesores han hecho algún curso de formación en los últimos 3 años, siendo en un 87,5% sobre un tema no específico de matemáticas.

TIPO DE CURSO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Otro	7	87,5
	Matemáticas	1	12,5
	Total	8	100,0
Perdidos		1	
Total		9	

Tabla 6.1.76.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “TIPO DE CURSO DE FORMACIÓN”

La temática dominante de los cursos son las tecnologías aplicadas a la enseñanza o tutoría. Sin embargo, los profesores participan con cierta frecuencia en grupos de trabajo relacionados con las matemáticas; seis de ellos (66,7%) forman parte del grupo que organiza la Olimpiada Matemática Provincial.

USO DEL LIBRO DE TEXTO		4º E.S.O.		2º E.S.O.	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	2	25,0	0	0
	Sí	5	62,5	6	75,0
	A veces	1	12,5	2	25,0
	Total	8	100,0	8	100,0
Perdidos		1		1	
Total		9		9	

Tabla 6.1.77.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “USO DEL LIBRO DE TEXTO”

Al preguntarles sobre el uso del libro de texto como recurso habitual en el aula, la respuesta es en función del curso, siendo algo más frecuente utilizarlo en 2º que en 4º (un 75% frente al 62,5%). En 4º destaca que el 25% del profesorado dice no utilizar el libro de texto.

EDITORIAL PREFERIDA: LIBRO DE TEXTO		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Anaya	3	33,3
	Edelvives	1	11,1
	Santillana	2	22,2
	SM	3	33,3
	Total	9	100,0

Tabla 6.1.78.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “EDITORIAL PREFERIDA: LIBRO DE TEXTO”

Las editoriales más utilizadas son Anaya, SM y Santillana.

USO DE LA CALCULADORA		4° E.S.O.		2° E.S.O.	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	0	0	5	62,5
	Sí	3	37,5	1	12,5
	A veces	5	62,5	2	25,0
	Total	8	100,0	8	100,0
Perdidos		1		1	
Total		9		9	

Tabla 6.1.79.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “USO DE LA CALCULADORA COMO RECURSO”

Respecto a la calculadora, depende del curso, mientras que en 4° de E.S.O. la utilizan la mayoría de los profesores, en 2° la mayoría no la dejan utilizar.

USO DEL ORDENADOR		4° E.S.O.		2° E.S.O.	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	6	75,0	6	75,0
	Sí	0	0	0	0
	A veces	2	25,0	2	25,0
	Total	8	100,0	8	100,0
Perdidos		1		1	
Total		9		9	

Tabla 6.1.80.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “USO DEL ORDENADOR COMO RECURSO”

Referente al uso del ordenador, la mayoría (75%) no lo utiliza en ninguno de los cursos; los profesores argumentan que no está ubicado dentro del aula y supone una pérdida de tiempo ir hasta las aulas específicas para su uso.

METODOLOGÍA PREFERENTE		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Resolución de problemas	4	50,0
	Descubrimiento	0	0,0
	Expositiva	1	12,5
	Varias	3	37,5
	Total	8	100,0
Perdidos		1	
Total		9	

Tabla 6.1.81.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “METODOLOGÍA PREFERENTE”

La mitad de los profesores utilizan como metodología la resolución de problemas y el 37,5% utiliza varias. El cuestionario contenía una categoría “otro tipo de enseñanza. Nombrar”, que fue sustituida por los profesores en la respuesta por “varias”.

EVALUACIÓN		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Examen	3	37,5
	Examen+trabajo diario	5	62,5
	Total	8	100,0
Perdidos		1	
Total		9	

Tabla 6.1.82.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE PROFESORES POR “FORMA DE EVALUACIÓN”

La forma de evaluación que se utiliza más frecuentemente (62,5%) es aquella que combina la calificación del examen con la valoración del trabajo diario en clase.

En resumen, las variables del profesor seleccionadas para los análisis posteriores de acuerdo a su variabilidad, son: sexo, año de nacimiento, años de experiencia docente, tipo de contrato, n° de horas semanales de matemáticas en E.S.O., uso del libro de texto en 4º, uso de calculadora en 2º y 4º, metodología preferente y forma de evaluación.

6.1.4. Variables del centro

TITULARIDAD DE LOS CENTROS		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Público	4	80,0
	Concertado	1	20,0
	Total	5	100,0

Tabla 6.1.83.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE CENTROS POR “TITULARIDAD”

El 80% de los centros de la muestra tiene titularidad pública.

En cuanto a la ubicación de los centros, cuatro de ellos (80%) están ubicados en medio urbano (capital) y el otro se encuentra en el medio rural, en un pueblo cercano a la capital (a 40 kilómetros).

CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS	Nº unidades	Nº profesores de E.S.O.	Ratio²	Nº profesores matemáticas	% profes. matemát. en el centro
Centro 0	23	59	2,6	5	8,5
Centro 1	6	16	2,7	2	12,5
Centro 2	23	55	2,4	5	9,1
Centro 3	30	72	2,4	8	11,1
Centro 4	34	56	1,6	4	7,1

Tabla 6.1.84.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE CENTROS POR “CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS (1)”

La ratio es muy parecida en los cuatro centros públicos y es ligeramente inferior en el centro concertado. El porcentaje de profesores de matemáticas respecto al total de profesores de E.S.O. por centro, es similar en los cinco centros.

Los centros públicos tienen departamento de matemáticas y se celebran reuniones del departamento, o en el caso del centro concertado, del equipo educativo de E.S.O.; la frecuencia de las reuniones suele ser de una por semana, excepto en el Centro 2 que se celebran cada dos semanas.

COORDINACIÓN CON EL ORIENTADOR	Frecuencia	
Válidos	No	3
	Si	2
	Total	5

Tabla 6.1.85.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE CENTROS POR “COORDINACIÓN CON EL ORIENTADOR”

La coordinación con el orientador se realiza en menos de la mitad de los centros.

En la tabla 6.1.86 se resumen las características de los centros de la muestra:

² Ratio = Nº de profesores por unidad

Centro	Tipo	Porcentaje de alumnos en la muestra	Ubicación	Coord. orientador	Apoyo externo	Grupo apoyo
Centro 0	Público	17,7	Urbana	SÍ	SI	SI
Centro 1	Público	10,5	Rural	SI	NO	SI
Centro 2	Público	26,5	Urbana	NO	NO	SI
Centro 3	Público	28,7	Urbana	NO	SI	NO
Centro 4	Concertado	16,6	Urbana	NO	NO	SI

Tabla 6.1.86.: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE CENTROS POR “CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS (2)”

En resumen, las variables del centro seleccionadas para los análisis posteriores de acuerdo a su variabilidad, son: titularidad, nº unidades, ratio (profesor/nº unidades), porcentaje de profesores de matemáticas en el centro y coordinación con el orientador.

Por último presentamos una tabla resumen de las variables seleccionadas para formar parte de los análisis posteriores:

VARIABLES PERSONALES DEL ALUMNO	2º E.S.O.	4º E.S.O.
Propias:		
Sexo	×	×
Año de nacimiento	×	×
Familia:		
Número de hermanos	×	×
Número de hermanos mayores	×	×
Inmigración		
Edad de padre/madre	×	×
Estudios de padre/madre	×	×
Situación laboral de padre/madre	×	×
Situación socioeconómica	×	×
Situaciones:		
Lugar propio de estudio		
Lugar de estudio	×	×
Horas de TV (día)	×	×
Actitudes hacia sí mismo (selección de ítems)	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 21	1, 4, 10, 16

VARIABLES ESCOLARES DEL ALUMNO	2º E.S.O.	4º E.S.O.
Situación:		
Nº de Centros durante la E.S.O.		X
Nº de veces que ha repetido		X
Resultados anteriores:		
Matemáticas final ciclo anterior		X
Lenguaje final ciclo anterior		X
Matemáticas curso anterior	X	X
Lenguaje curso anterior	X	X
Nivel de comprensión verbal	X	X
Matemáticas:		
Faltas de asistencia	X	X
Horas semanales de estudio	X	X
Calificaciones pretest	X	X
Percepción del profesor	X	X
Autoconcepto matemático (selección de ítems)	1, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21	1, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21
VARIABLES DEL PROFESOR	2º E.S.O.	4º E.S.O.
Personales:		
Sexo	X	X
Año de nacimiento	X	X
Situación profesional:		
Tipo de contrato	X	X
Años de experiencia	X	X
Hrs. semana matemáticas E.S.O.	X	X
Metodología:		
Libro de texto		X
Calculadora	X	X
Metodología preferente	X	X
Evaluación preferente	X	X
VARIABLES DEL CENTRO	2º E.S.O.	4º E.S.O.
Características generales:		
Titularidad	X	X
Ubicación		
Tamaño:		
Nº unidades	X	X
Ratio	X	X
% profesores de matemáticas	X	X
Organización:		
Coordinación con orientador	X	X

Tabla 6.1.87.: VARIABLES SELECCIONADAS

6.2. Variables relacionadas con el rendimiento en matemáticas

En este apartado, vamos a analizar e interpretar, las relaciones existentes entre las variables descritas y la calificación en matemáticas. Primero, se establecerá el punto de partida de nuestra intervención para después comprobar la significatividad de la relación entre la situación inicial y los resultados finales.

6.2.1. Situación inicial

Utilizando un modelo de regresión lineal con el método por pasos (criterio: prob. de F para entrar \leq ,050, prob. de F para salir \geq ,100) tomando como variable criterio la calificación pretest en matemáticas y como variables predictoras el resto de variables continuas y ordinales, intentamos identificar la relación lineal entre las variables.

Las variables incluidas son:

Variables	
VARIABLES personales (1): Propias y familiares	Sexo, año de nacimiento, nº de hermanos, nº hermanos mayores, edad de padre y madre, estudios de padre y madre, situación socioeconómica, horas de televisión al día
VARIABLES personales (2): Autoconcepto personal	Ítems 2º curso: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 21 Ítems 4º curso: 1, 4, 10, 16
VARIABLES escolares (1) ³ :	Horas semanales de estudiar matemáticas, nº centros durante la E.S.O. (4º), nº veces que ha repetido (4º), calificaciones en matemáticas y lenguaje para el curso anterior, calificaciones en matemáticas y lenguaje para el ciclo anterior (4º), % faltas asistencia a matemáticas
VARIABLES escolares (2): Autoconcepto matemático	Ítems 2º curso: 1, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21 Ítems 4º curso: 1, 4, 7, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21
VARIABLES del profesor	Sexo, edad, años de experiencia, tipo de contrato, horas semanales de matemáticas de E.S.O.
VARIABLES del centro	Titularidad, nº de unidades, ratio, porcentaje de profesores de matemáticas, coordinación con el orientador

Tabla 6.2.1.: VARIABLES INCLUIDAS EN LA REGRESIÓN INICIAL

³ En este apartado debería estar incluido el Nivel de comprensión verbal, sin embargo no lo incluimos por el alto número de casos perdidos.

6.2.1.1. Situación inicial para segundo curso de E.S.O.

El resumen del modelo se muestra en la siguiente tabla:

Paso	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F
1	,494	,244	,236	2,10748	,244	31,341	1	97	,000
2	,574	,329	,315	1,99605	,085	12,132	1	96	,001
3	,638	,407	,388	1,88603	,078	12,527	1	95	,001
4	,674	,455	,431	1,81857	,047	8,179	1	94	,005
5	,703	,494	,467	1,76148	,039	7,191	1	93	,009
6	,720	,519	,487	1,72692	,025	4,760	1	92	,032
7	,735	,541	,505	1,69645	,022	4,335	1	91	,040
8	,753	,567	,528	1,65662	,026	5,428	1	90	,022
9	,768	,590	,548	1,62117	,023	4,980	1	89	,028

Tabla 6.2.2.: REGRESIÓN INICIAL 2º CURSO. ESTADÍSTICOS

En la tabla siguiente se muestra qué variables fueron seleccionadas en los diferentes pasos:

Paso	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Calificaciones lenguaje curso anterior	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sexo del profesor		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Me siento poco seguro cuando hago matemáticas</i>			x	x	x	x	x	x	x
% faltas asistencia a clase de matemáticas				x	x	x	x	x	x
Edad del padre					x	x	x	x	x
<i>En general soy buen estudiante</i>						x	x	x	x
<i>Me gustan los días que no hay clase de matemáticas</i>							x	x	x
Nº horas semanales donde el profesor imparte matemáticas ESO								x	x
<i>En general caigo bien a mis profesores</i>									x

Tabla 6.2.3.: REGRESIÓN INICIAL 2º CURSO. VARIABLES SELECCIONADAS

Los coeficientes para este modelo son:

Paso 9		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
	(Constante)	-2,693	2,044		-1,317	,191
	Calificaciones lenguaje curso anterior	,344	,068	,428	5,080	,000
	Sexo del profesor	1,860	,355	,383	5,233	,000
	<i>Me siento poco seguro cuando hago matemáticas</i>	,740	,208	,264	3,554	,001
	% faltas asistencia a clase de matemáticas	-,248	,089	-,199	-2,777	,007
	Edad del padre	,106	,037	,201	2,852	,005
	<i>En general soy buen estudiante</i>	,534	,188	,243	2,833	,006
	<i>Me gustan los días que no hay clase de matemáticas</i>	,478	,202	,169	2,367	,020
	Nº horas semanales donde el profesor imparte matemáticas ESO	-,181	,069	-,194	-2,616	,010
	<i>En general caigo bien a mis profesores</i>	-,419	,188	-,167	-2,232	,028

Tabla 6.2.4.: REGRESIÓN INICIAL 2º CURSO. COEFICIENTES

En cuanto a los coeficientes del paso 9, podemos decir que la constante no es significativa. La calificación en lenguaje en el curso anterior tiene un carácter positivo, ambas calificaciones crecen o decrecen a la vez. El sexo del profesor indica que los alumnos con profesora tienen mejores calificaciones. Los ítems “*Me siento poco seguro cuando hago matemáticas*” (Ítem recodificado), “*En general soy un buen estudiante*” y “*Me gustan los días que no hay clase de matemáticas*” (Ítem recodificado), tienen una relación positiva; aquellos estudiantes que tienen una buena opinión de ellos mismos en el terreno escolar, tienen mejores calificaciones en matemáticas. El porcentaje de faltas de asistencia a clase de matemáticas tiene una relación lineal negativa, lo que indica que a mayor número de faltas más baja es la calificación en matemáticas. Los años de experiencia del profesor tienen una relación negativa, a más años de experiencia del profesor más bajas son las calificaciones de los alumnos en matemáticas. La edad del padre tiene una relación positiva, es decir, a más edad mejor calificación. El número de horas a la semana que el profesor imparte matemáticas de E.S.O. tiene un carácter negativo, a más horas menores calificaciones de los alumnos. Y por último, el ítem “*En general caigo bien a mis profesores*” tiene un carácter negativo, las calificaciones en matemáticas son menores para los alumnos que se sienten bien percibidos por su profesor.

6.2.1.2. Situación inicial para cuarto curso de E.S.O.

En este modelo el número de pasos es de cinco:

Paso	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F
1	,532	,283	,278	1,786	,283	54,026	1	137	,000
2	,648	,420	,411	1,612	,137	32,066	1	136	,000
3	,695	,483	,471	1,528	,063	16,491	1	135	,000
4	,730	,532	,518	1,458	,049	14,141	1	134	,000
5	,742	,550	,533	1,435	,018	5,374	1	133	,022

Tabla 6.2.5.: REGRESIÓN INICIAL 4º CURSO. ESTADÍSTICOS

Las variables incluidas en los diferentes pasos son:

Paso	1	2	3	4	5
Calificaciones en matemáticas en el curso anterior	X	X	X	X	X
Tipo de contrato del profesor		X	X	X	X
<i>Me siento poco seguro cuando hago matemáticas</i>			X	X	X
Calificaciones en lenguaje en el ciclo anterior				X	X
<i>Me divierten las clases de matemáticas</i>					X

Tabla 6.2.6.: REGRESIÓN INICIAL 4º CURSO. VARIABLES SELECCIONADAS

Los coeficientes para este modelo son:

Paso 5		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
	(Constante)	-,064	,475		-,135	,893
	Calificaciones en matemáticas en el curso anterior	,265	,056	,347	4,777	,000
	Tipo de contrato del profesor	,991	,158	,390	6,278	,000
	<i>Me siento poco seguro cuando hago matemáticas</i>	,541	,148	,231	3,650	,000
	Calificaciones en lenguaje en el curso anterior	,258	,065	,277	3,941	,000
	<i>Me divierten las clases de matemáticas</i>	,407	,176	,148	2,318	,022

Tabla 6.2.7.: REGRESIÓN INICIAL 4º CURSO. COEFICIENTES

Interpretando los coeficientes del último paso podemos decir que la constante no es significativa. La calificación en matemáticas y lenguaje en el curso anterior tienen un carácter positivo, estas calificaciones relacionadas con la calificación pretest en matemáticas, crecen o decrecen a la vez. El año de nacimiento del alumno tiene una relación negativa con la calificación, es decir, a menor edad mayor calificación. El tipo de contrato del profesor tiene una relación positiva, esto indica que a menor estabilidad laboral del profesor mejores son las calificaciones en matemáticas. El ítem “*Me siento poco seguro cuando hago matemáticas*” (ítem recodificado) tiene una relación positiva, los alumnos que no tienen seguridad en el trabajo de la matemática obtienen mejores calificaciones. El ítem “*Me divierten las clases de matemáticas*” tiene una relación positiva, lo que indica que aquellos alumnos que disfrutan con las matemáticas, obtienen mejores calificaciones.

6.2.2. Entorno educativo y rendimiento en matemáticas

Utilizando la prueba estadística ANOVA de un factor para las variables no continuas y regresión lineal para las variables continuas, analizamos la relación entre la calificación final en matemáticas de los alumnos y las variables del centro educativo (titularidad, número de unidades, ratio y coordinación con el orientador).

Para cada uno de los factores, presentaremos la tabla resumen de la prueba estadística y el gráfico de medias (ANOVA) en aquellos casos donde el p-valor sea inferior a 0,05, de los estudiantes de segundo curso seguidos de los de 4º.

6.2.2.1. Titularidad y rendimiento en matemáticas

Para la muestra de 2º curso todos los centros son públicos.

CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,604	1	1,604	,329	,567
Intra-grupos	869,040	178	4,882		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.8.: ANOVA TITULARIDAD VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La titularidad del centro (privado vs. público) no es un factor significativo en la calificación final de los alumnos de 4º en matemáticas.

6.2.2.2. Número de unidades del Centro y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,014	Regresión	18,280	1	18,280	2,706	,102
	Residual	1290,011	191	6,754		
	Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,000	Regresión	,006	1	,006	,001	,971
	Residual	870,638	178	4,891		
	Total	870,644	179			

Tabla 6.2.9.: REGRESIÓN N° UNIDADES CENTRO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El número de unidades del centro no está relacionado con la calificación final en matemáticas.

6.2.2.3. Número de profesores por unidad y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,000	Regresión	,137	1	,137	,020	,888
	Residual	1308,154	191	6,849		
	Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,002	Regresión	1,951	1	1,951	,400	,528
	Residual	868,693	178	4,880		
	Total	870,644	179			

Tabla 6.2.10.: REGRESIÓN N° PROFESORES POR UNIDAD VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La ratio del número de profesores por unidad no tiene relación con la calificación final en matemáticas de los alumnos.

6.2.2.4. Coordinación con el orientador y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,331	1	1,331	,195	,660
Intra-grupos	1306,959	191	6,843		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6,894	1	6,894	1,421	,235
Intra-grupos	863,751	178	4,853		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.11.: ANOVA COORDINACIÓN CON EL ORIENTADOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La coordinación con el orientador no tiene relación con el rendimiento en matemáticas.

6.2.3. Características del docente y rendimiento en matemáticas

Utilizando la prueba estadística ANOVA de un factor para las variables no continuas y regresión lineal para las variables continuas, analizamos la relación entre la calificación final en matemáticas de los alumnos y las variables personales de los profesores.

Para cada uno de los factores, presentaremos la tabla resumen de la prueba estadística y el gráfico de medias (ANOVA) en aquellos casos donde el p-valor sea inferior a 0,05.

6.2.3.1. Sexo del profesor y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14,210	1	14,210	2,097	,149
Intra-grupos	1294,080	191	6,775		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	27,778	1	27,778	5,866	,016
Intra-grupos	842,867	178	4,735		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.12.: ANOVA SEXO DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El sexo del profesor está relacionado con la calificación final en matemáticas en cuarto curso, obteniendo mejores resultados los alumnos con profesoras como docentes.

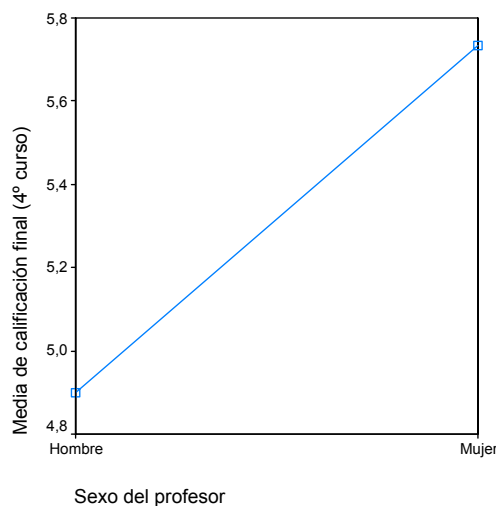


Gráfico 6.2.1.: SEXO DEL PROFESOR VS. RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS (4º)

6.2.3.2. Año de nacimiento del profesor y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,002	Regresión	2,040	1	2,040	,298	,586
	Residual	1306,250	191	6,839		
	Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,142	Regresión	10,534	1	10,534	2,180	,142
	Residual	860,110	178	4,832		
	Total	870,644	179			

Tabla 6.2.13.: REGRESIÓN AÑO DE NACIMIENTO DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El año de nacimiento del profesor no está relacionado con el año de nacimiento del profesor.

6.2.3.3. Tipo de contrato del profesor y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	19,265	2	9,633	1,420	,244
Intra-grupos	1289,025	190	6,784		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,733	1	,733	,150	,699
Intra-grupos	869,911	178	4,887		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.14.: ANOVA TIPO DE CONTRATO DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El tipo de contrato de los profesores (fijo con destino definitivo, fijo con destino provisional y temporal) no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.3.4. Años de experiencia del profesor y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	93,123	3	31,041	4,828	,003
Intra-grupos	1215,167	189	6,429		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	12,475	2	6,237	1,286	,279
Intra-grupos	858,170	177	4,848		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.15.: ANOVA AÑOS DE EXPERIENCIA DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

Los años de experiencia del profesor producen diferencias en la calificación final en matemáticas en los alumnos de segundo curso, pero no en cuarto. No podemos establecer una tendencia clara.

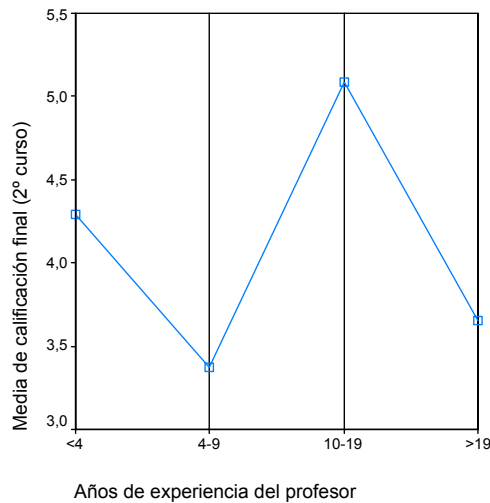


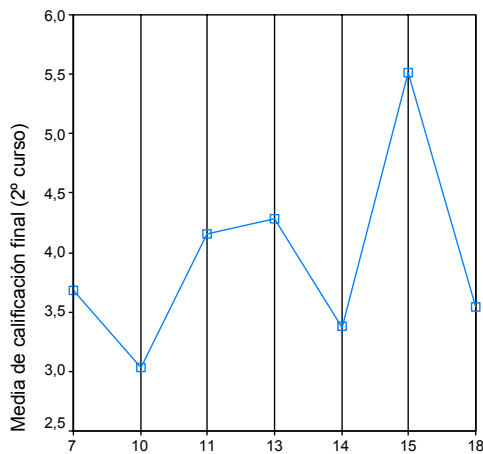
Gráfico 6.2.2.: AÑOS DE EXPERIENCIA DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

6.2.3.5. N° de horas lectivas de matemáticas del profesor en E.S.O y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,017	Regresión	38,849	1	38,849	5,845	,017
	Residual	1269,442	191	6,646		
	Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,082	Regresión	56,443	1	56,443	12,340	,001
	Residual	814,201	178	4,574		
	Total	870,644	179			

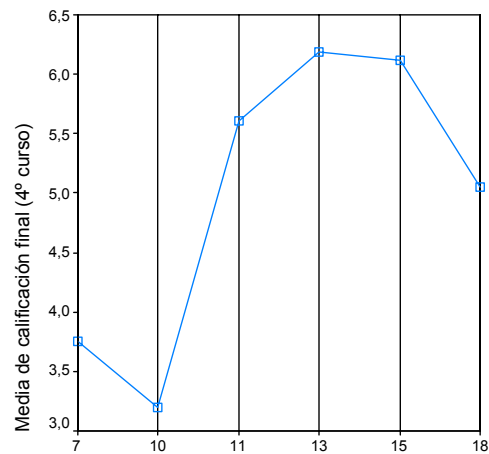
Tabla 6.2.16.: ANOVA HORAS LECTIVAS MATEMÁTICAS DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El número de horas que el profesor imparte matemáticas en E.S.O. es una variable relacionada con los resultados en matemáticas. Como se observa en los gráficos, hasta 15 horas hay una tendencia a la mejora, más horas parece que no aportan nada, podemos pensar en un efecto saturación.



Nº horas lectivas matemáticas E.S.O.

Gráfico 6.2.3.: HORAS MATEMÁTICAS EN ESO DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



Nº horas lectivas matemáticas E.S.O.

Gráfico 6.2.4.: HORAS MATEMÁTICAS EN ESO DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.3.6. Libro de texto y rendimiento en matemáticas

Esta variable únicamente se seleccionó para cuarto curso. Como se observa en la tabla existen diferencias significativas relacionadas con el uso del libro de texto. Las medias más altas en la calificación se corresponden con los grupos en los que el profesor utiliza el libro de texto a veces, pudiendo pensar situaciones en que se utiliza como apoyo y no como guía.

CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	36,539	2	18,269	3,877	,022
Intra-grupos	834,106	177	4,712		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.17.: ANOVA USO DEL LIBRO DE TEXTO MATEMÁTICAS DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

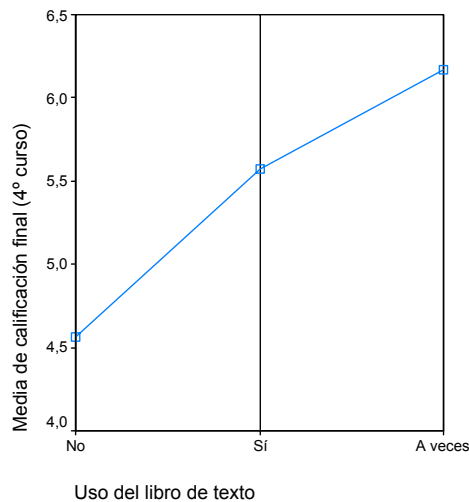


Gráfico 6.2.5.: USO DEL LIBRO DE TEXTO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.3.7. Uso de calculadora y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	67,583	2	33,792	5,175	,006
Intra-grupos	1240,707	190	6,530		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	12,033	1	12,033	2,495	,116
Intra-grupos	858,611	178	4,824		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.18.: ANOVA USO DE CALCULADORA MATEMÁTICAS DEL PROFESOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El uso de la calculadora está relacionado con la calificación final en matemáticas para los alumnos de segundo curso, obteniendo las medias más bajas los grupos en los que se utiliza siempre, según se observa en el gráfico.

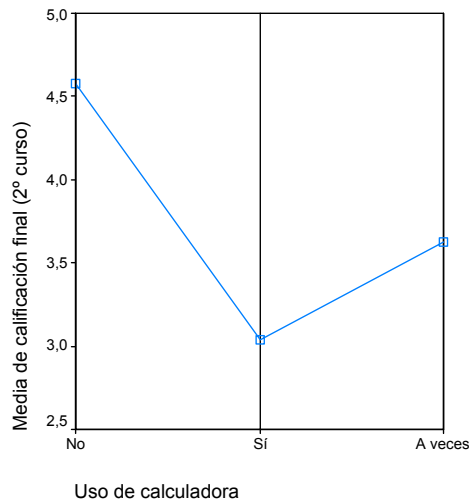


Gráfico 6.2.6.: USO CALCULADORA VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

6.2.3.8. Metodología preferente y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5,048	2	2,524	,360	,698
Intra-grupos	1157,803	165	7,017		
Total	1162,851	167			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	18,046	2	9,023	1,757	,176
Intra-grupos	765,158	149	5,135		
Total	783,204	151			

Tabla 6.2.19.: ANOVA METODOLOGÍA PREFERENTE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La metodología (resolución de problemas, expositiva y varias) utilizada por el profesor no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.3.9. Forma de evaluación y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,522	1	1,522	,217	,642
Intra-grupos	1161,330	166	6,996		
Total	1162,851	167			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6,164	1	6,164	1,190	,277
Intra-grupos	777,040	150	5,180		
Total	783,204	151			

Tabla 6.2.20.: ANOVA FORMA DE EVALUACIÓN VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La forma de evaluación (exámenes y exámenes + trabajo diario) utilizada por el profesor no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4. Características del alumno y rendimiento en matemáticas

Utilizando la prueba estadística ANOVA de un factor para las variables no continuas y regresión lineal para las variables continuas analizamos la relación entre la calificación final en matemáticas y el resto de variables personales y escolares de los alumnos.

Para cada uno de los factores, presentaremos la tabla resumen de la prueba estadística y el gráfico de medias (ANOVA) en aquellos casos donde el p-valor sea inferior a 0,05.

6.2.4.1. Sexo del alumno y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,866	1	,866	,126	,723
Intra-grupos	1307,424	191	6,845		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,669	1	3,669	,753	,387
Intra-grupos	866,975	178	4,871		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.21.: ANOVA SEXO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El sexo de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.2. Año de nacimiento del alumno y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	104,522	2	52,261	8,249	,000
Intra-grupos	1203,768	190	6,336		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	139,608	2	69,804	16,826	,000
Intra-grupos	717,704	173	4,149		
Total	857,313	175			

Tabla 6.2.22.: ANOVA AÑO DE NACIMIENTO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La edad de nacimiento produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas, tanto en 2º como en 4º curso. El rendimiento mayor se observa en el gráfico cuando los estudiantes corresponden al curso de su año de nacimiento. En 2º tenemos un alumno correspondiente al año de nacimiento 1991, que está adelantado respecto a su fecha de nacimiento, cuya calificación es mayor.

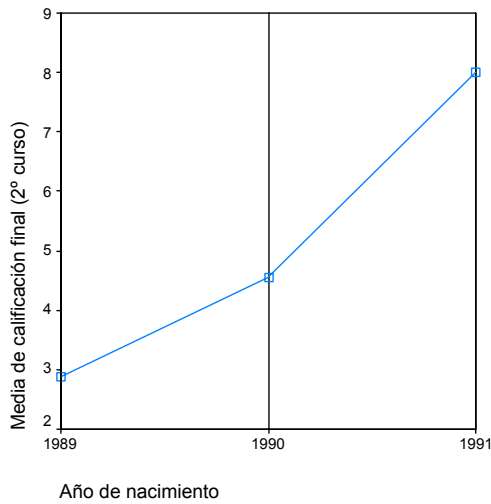


Gráfico 6.2.7.: AÑO DE NACIMIENTO DEL ALUMNO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

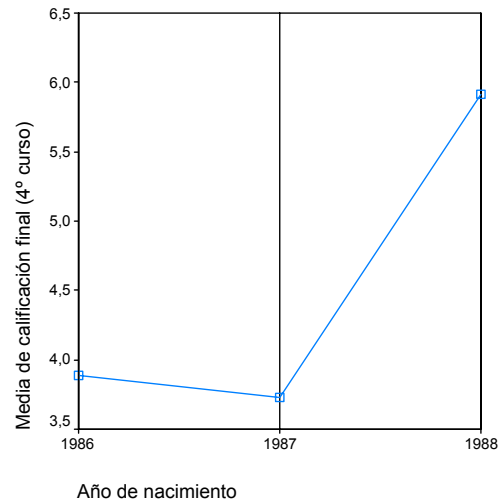


Gráfico 6.2.8.: AÑO DE NACIMIENTO DEL ALUMNO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.3. Número de hermanos y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	32,295	5	6,459	,947	,452
Intra-grupos	1275,995	187	6,824		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9,330	4	2,332	,474	,755
Intra-grupos	861,314	175	4,922		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.23.: ANOVA NÚMERO DE HERMANOS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El número de hermanos de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.4. Número de hermanos mayores y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	34,055	4	8,514	1,256	,289
Intra-grupos	1274,235	188	6,778		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,822	3	,941	,191	,903
Intra-grupos	867,822	176	4,931		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.24.: ANOVA NÚMERO DE HERMANOS MAYORES VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El número de hermanos mayores de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.5. Lugar de estudio y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	64,882	5	12,976	1,952	,088
Intra-grupos	1243,409	187	6,649		
Total	1308,290	192			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9,216	3	3,072	,628	,598
Intra-grupos	861,429	176	4,894		
Total	870,644	179			

Tabla 6.2.25.: ANOVA LUGAR DE ESTUDIO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El lugar de estudio de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.6. Número horas de televisión al día y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	139,324	4	34,831	5,658	,000
Intra-grupos	1151,130	187	6,156		
Total	1290,453	191			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	37,691	4	9,423	1,974	,101
Intra-grupos	830,555	174	4,773		
Total	868,246	178			

Tabla 6.2.26.: ANOVA NÚMERO DE HORAS DE TV AL DÍA VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

El número de horas diarias de televisión tiene una relación significativa con la calificación final en los alumnos de 2º curso, pero no en los de 4º. Podemos ver en el gráfico que la media en la calificación en matemáticas comienza a reducirse para los alumnos que ven la televisión más de dos horas al día.

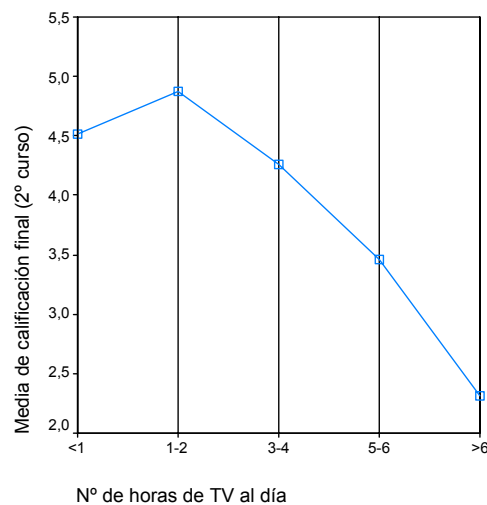


Gráfico 6.2.9.: Nº HORAS DE TV AL DÍA VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

6.2.4.7. Edad del padre y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,017	Regresión	20,602	1	20,602	3,117	,079
	Residual	1216,135	184	6,609		
	Total	1236,737	185			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,001	Regresión	,635	1	,635	,130	,719
	Residual	815,436	167	4,883		
	Total	816,071	168			

Tabla 6.2.27.: REGRESIÓN EDAD DEL PADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La edad del padre de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.8. Edad de la madre y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,036	Regresión	44,880	1	44,880	6,929	,009
	Residual	1191,856	184	6,477		
	Total	1236,737	185			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,004	Regresión	3,553	1	3,553	,726	,395
	Residual	841,924	172	4,895		
	Total	845,477	173			

Tabla 6.2.28.: REGRESIÓN EDAD DE LA MADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La edad de la madre produce diferencias significativas en el resultado de las calificaciones de los alumnos de 2º curso.

6.2.4.9. Estudios del padre⁴ y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	161,787	4	40,447	6,779	,000
Intra-grupos	978,450	164	5,966		
Total	1140,237	168			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	67,976	4	16,994	3,664	,007
Intra-grupos	756,018	163	4,638		
Total	823,994	167			

Tabla 6.2.29.: ANOVA ESTUDIOS DEL PADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

Los estudios del padre tienen una relación significativa con la calificación final en matemáticas de los estudiantes. En ambos cursos las mejores medias se corresponden con los alumnos cuyos padres tienen estudios universitarios según se observa en los gráficos.

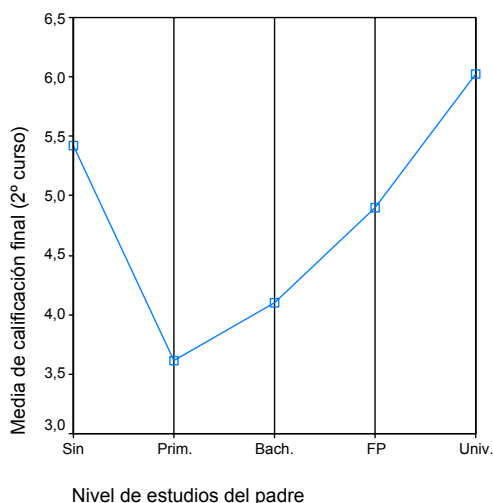


Gráfico 6.2.10.: ESTUDIOS DEL PADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

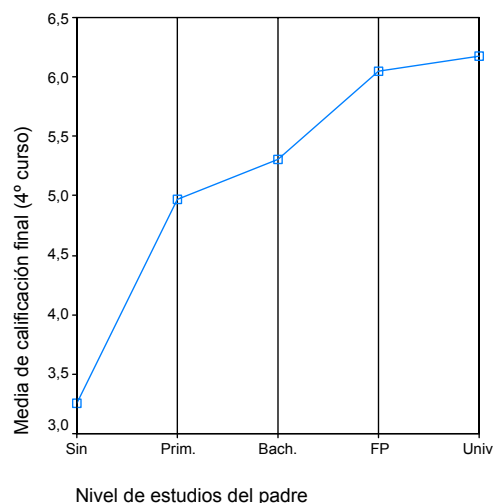


Gráfico 6.2.11.: ESTUDIOS DEL PADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

⁴ La categoría “otros” sólo tenía dos alumnos en cuarto curso; por lo que, se elimina este nivel de la variable para este análisis.

6.2.4.10. Estudios de la madre y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	243,373	4	60,843	11,146	,000
Intra-grupos	884,304	162	5,459		
Total	1127,677	166			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	70,126	4	17,532	3,758	,006
Intra-grupos	797,669	171	4,665		
Total	867,795	175			

Tabla 6.2.30.: ANOVA ESTUDIOS DE LA MADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

Los estudios de la madre tienen una relación significativa con la calificación final en matemáticas de los estudiantes. En ambos cursos la mejores medias se corresponden con los alumnos cuyas madres tienen estudios universitarios.

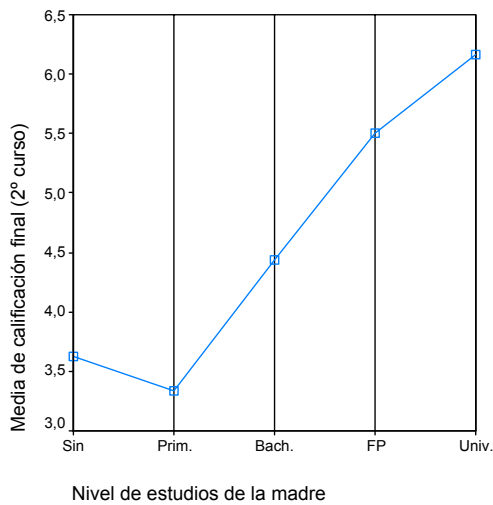


Gráfico 6.2.11.: ESTUDIOS DE LA MADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

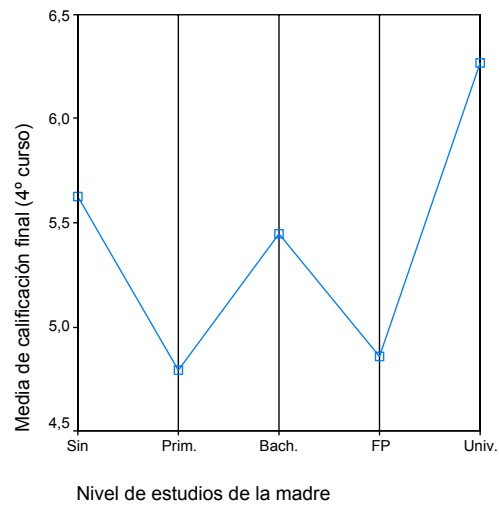


Gráfico 6.2.12.: ESTUDIOS DE LA MADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.11. Situación laboral del padre⁵ y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	31,849	3	10,616	1,601	,191
Intra-grupos	1207,183	182	6,633		
Total	1239,032	185			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	41,465	4	10,366	2,221	,069
Intra-grupos	779,530	167	4,668		
Total	820,994	171			

Tabla 6.2.31.: ANOVA SITUACIÓN LABORAL DEL PADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La situación laboral del padre de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.12. Situación laboral de la madre⁵ y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	12,212	3	4,071	,591	,622
Intra-grupos	1274,147	185	6,887		
Total	1286,360	188			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,932	3	,977	,197	,898
Intra-grupos	867,504	175	4,957		
Total	870,436	178			

Tabla 6.2.32.: ANOVA SITUACIÓN LABORAL DE LA MADRE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La situación laboral de la madre de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

⁵ Se elimina la categoría "fallecido" por carecer de casos.

6.2.4.13. Situación socioeconómica y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	12,724	2	6,362	,962	,384
Intra-grupos	1203,190	182	6,611		
Total	1215,914	184			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6,671	2	3,336	,688	,504
Intra-grupos	843,510	174	4,848		
Total	850,181	176			

Tabla 6.2.33.: ANOVA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La situación socioeconómica de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.14. Actitudes hacia sí mismo (pretest) y rendimiento en matemáticas

Utilizando los ítems seleccionados por su variabilidad en la sección anterior del presente capítulo, realizamos varios análisis utilizando cada uno de ellos como factor.

SEGUNDO CURSO					
Muchas veces siento que no sirvo para nada	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	16,020	4	4,005	,588	,672
Intra-grupos	1240,611	182	6,817		
Total	1256,631	186			
Soy bastante torpe	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	41,086	4	10,271	1,525	,197
Intra-grupos	1219,473	181	6,737		
Total	1260,559	185			
Soy una persona atractiva	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	23,633	4	5,908	,855	,493
Intra-grupos	1230,706	178	6,914		
Total	1254,339	182			
En general caigo bien a mis profesores	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	38,465	4	9,616	1,425	,227
Intra-grupos	1228,219	182	6,748		
Total	1266,684	186			
En general soy buen estudiante	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	398,130	4	99,532	21,112	,000
Intra-grupos	853,333	181	4,715		
Total	1251,462	185			
Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	59,819	4	14,955	2,255	,065
Intra-grupos	1193,564	180	6,631		
Total	1253,384	184			
A veces me siento como un montón de residuos	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,615	4	,154	,022	,999
Intra-grupos	1256,689	179	7,021		
Total	1257,304	183			
Me siento muy alejado de mi familia	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	13,729	4	3,432	,500	,736
Intra-grupos	1250,443	182	6,871		
Total	1264,171	186			
Estoy descontento de mí mismo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	56,457	4	14,114	2,111	,081
Intra-grupos	1210,167	181	6,686		
Total	1266,624	185			
Estoy convencido de que triunfaré en la vida	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	64,658	4	16,164	2,534	,042
Intra-grupos	1141,755	179	6,379		
Total	1206,413	183			

En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	52,765	4	13,191	1,985	,099
Intra-grupos	1196,014	180	6,645		
Total	1248,778	184			
Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	90,548	4	22,637	3,542	,008
Intra-grupos	1150,392	180	6,391		
Total	1240,941	184			
Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	98,560	4	24,640	3,873	,005
Intra-grupos	1145,256	180	6,363		
Total	1243,816	184			
Generalmente los profesores la toman conmigo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	100,471	4	25,118	3,940	,004
Intra-grupos	1166,779	183	6,376		
Total	1267,250	187			

Tabla 6.2.34.: ANOVA ACTITUDES HACIA SÍ MISMO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º CURSO)

En segundo curso los ítems del pretest en las actitudes hacia sí mismo que tienen una relación significativa con la calificación final en matemáticas son:

- 6. En general soy buen estudiante
- 14. Estoy convencido de que triunfaré en la vida
- 16. Si volviera a nacer me gustaría ser como soy
- 18. Cuando tengo problemas siempre encuentro la manera de salir de ellos
- 21. Generalmente los profesores la toman conmigo (ítem recodificado)

La relación tiene un carácter positivo, ya que aquellos alumnos con respuestas positivas en estos ítems tienen mejores calificaciones, excepto que se sitúan en la máxima puntuación.

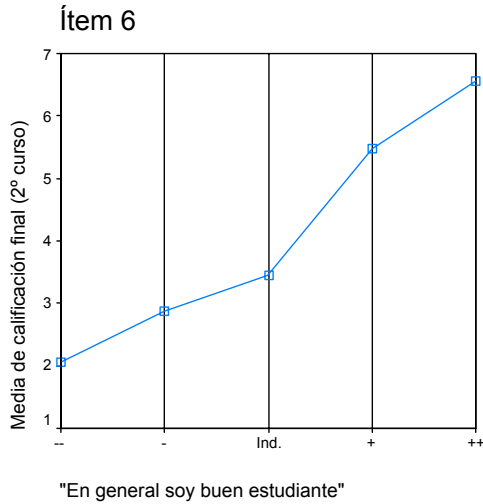


Gráfico 6.2.14.: *EN GENERAL SOY BUEN ESTUDIANTE VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)*

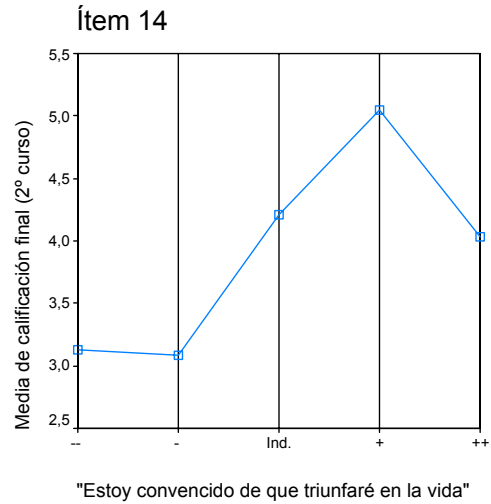


Gráfico 6.2.15.: *ESTOY CONVENCIDO DE QUE TRIUNFARÉ EN LA VIDA VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)*

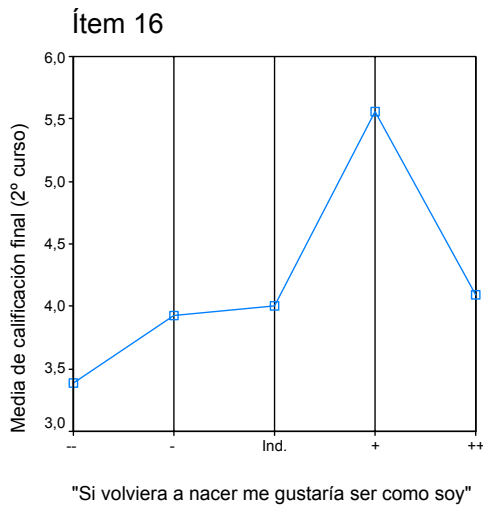


Gráfico 6.2.16.: *SI VOLVIERA A NACER ME GUSTARÍA SER COMO SOY VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)*

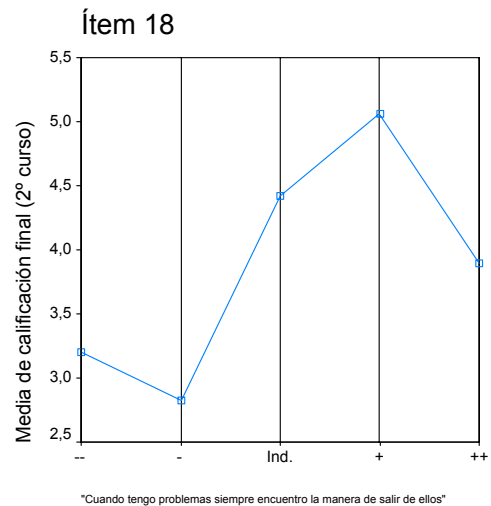


Gráfico 6.2.17.: *CUANDO TENGO PROBLEMAS SIEMPRE ENCUENTRO LA MANERA DE SALIR DE ELLOS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)*

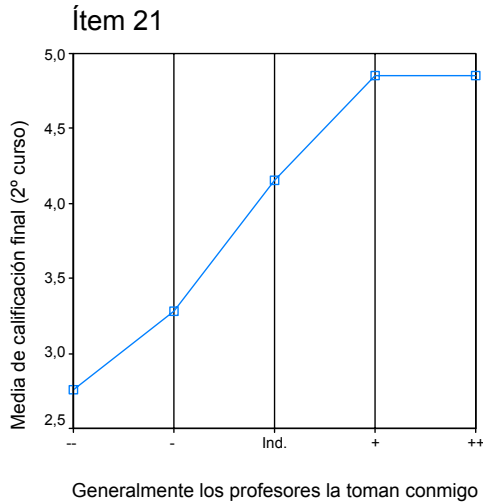


Gráfico 6.2.18.: GENERALMENTE LOS PROFESORES LA TOMAN CONMIGO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

CUARTO CURSO					
Muchas veces siento que no sirvo para nada	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	55,020	4	13,755	2,956	,021
Intra-grupos	809,561	174	4,653		
Total	864,581	178			
Soy una persona atractiva	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,334	4	1,833	,372	,829
Intra-grupos	863,310	175	4,933		
Total	870,644	179			
Soy nervioso y cargante	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	45,092	4	11,273	2,369	,054
Intra-grupos	823,133	173	4,758		
Total	868,225	177			
Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	11,535	4	2,884	,586	,673
Intra-grupos	856,711	174	4,924		
Total	868,246	178			

Tabla 6.2.35.: ANOVA ACTITUDES HACIA SÍ MISMO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º CURSO)

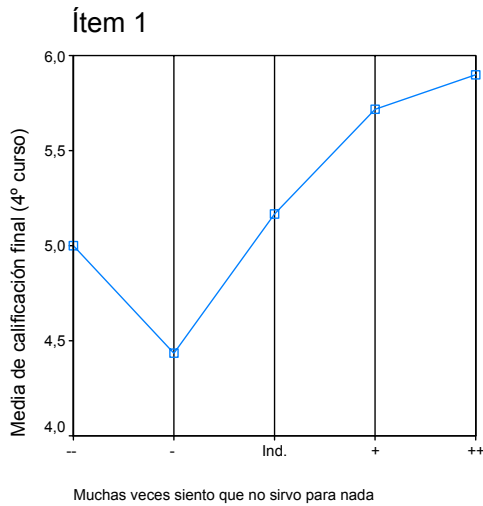


Gráfico 6.2.19.: MUCHAS VECES SIENTO QUE NO SIRVO PARA NADA VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

Respecto a cuarto curso, el único ítem que relaciona significativamente con la calificación final en matemáticas es:

1. Muchas veces siento que no sirvo para nada (ítem recodificado)

Los alumnos con una opinión positiva respecto a este ítem, tienen mejores calificaciones en matemáticas.

6.2.4.15. Número de centros durante la E.S.O. y rendimiento en matemáticas

CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	56,920	3	18,973	4,081	,008
Intra-grupos	813,516	175	4,649		
Total	870,436	178			

Tabla 6.2.36.: ANOVA NÚMERO DE CENTROS DURANTE ESO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º CURSO)

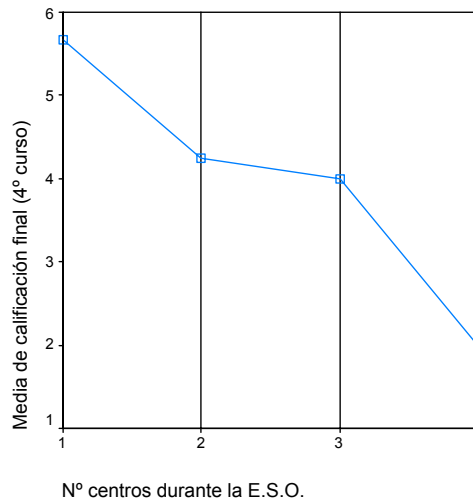


Gráfico 6.2.20.: NÚMERO DE CENTROS DURANTE ESO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

Esta variable seleccionada únicamente para cuarto de E.S.O. influye en el resultado de la calificación final en matemáticas; los alumnos que más han cambiado de centro tienen medias más bajas en su calificación.

6.2.4.16. Número de veces que ha repetido y rendimiento en matemáticas

CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	126,790	2	63,395	15,004	,000
Intra-grupos	743,646	176	4,225		
Total	870,436	178			

Tabla 6.2.37.: ANOVA NÚMERO DE VECES QUE HA REPETIDO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º CURSO)

También esta variable únicamente fue seleccionada para cuarto curso y tiene relación con la calificación final. Las medias más bajas se corresponden con los estudiantes que han repetido.

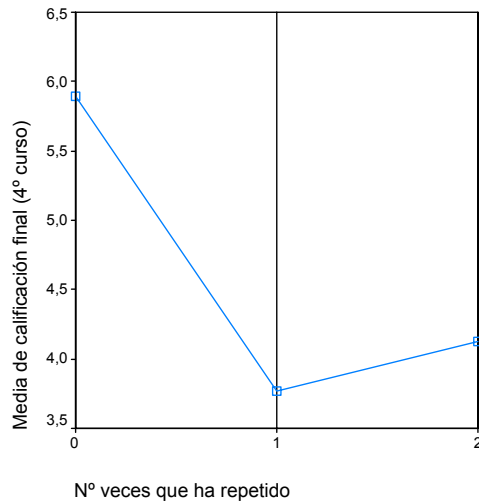


Gráfico 6.2.21.: NÚMERO DE VECES QUE HA REPETIDO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.17. Calificaciones en matemáticas en el ciclo anterior y rendimiento en matemáticas

CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	288,058	4	72,015	22,034	,000
Intra-grupos	562,156	172	3,268		
Total	850,215	176			

Tabla 6.2.38.: ANOVA CALIFICACIONES MATEMÁTICAS CICLO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º CURSO)

Esta variable fue seleccionada únicamente para cuarto curso, mostrando relación con la calificación en matemáticas de forma positiva. Como se observa en el gráfico tienen mejor rendimiento los que obtuvieron notas más altas en el ciclo anterior.

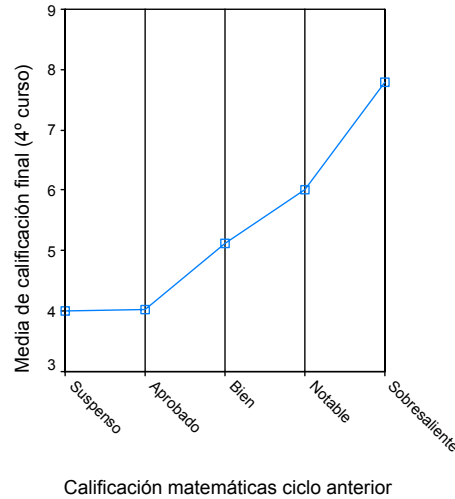


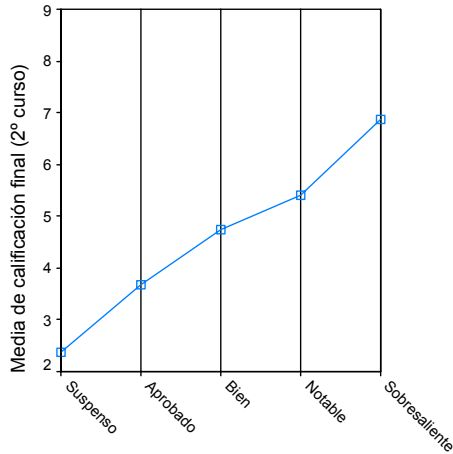
Gráfico 6.2.22.: CALIFICACIONES MATEMÁTICAS CICLO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.18. Calificaciones en matemáticas en el curso anterior y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	496,482	4	124,120	28,513	,000
Intra-grupos	805,329	185	4,353		
Total	1301,811	189			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	396,659	4	99,165	36,226	,000
Intra-grupos	473,565	173	2,737		
Total	870,225	177			

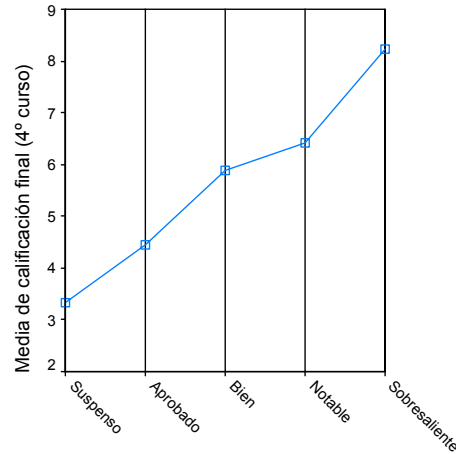
Tabla 6.2.39.: ANOVA CALIFICACIONES MATEMÁTICAS CURSO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La calificación en matemáticas del curso anterior tiene relación con la calificación final en matemáticas en ambos cursos. La relación es positiva, siendo más alta cuando obtiene calificaciones más altas en el curso anterior según se observa en el gráfico.



Calificación matemáticas curso anterior

Gráfico 6.2.23.: CALIFICACIONES MATEMÁTICAS CURSO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



Calificación matemáticas curso anterior

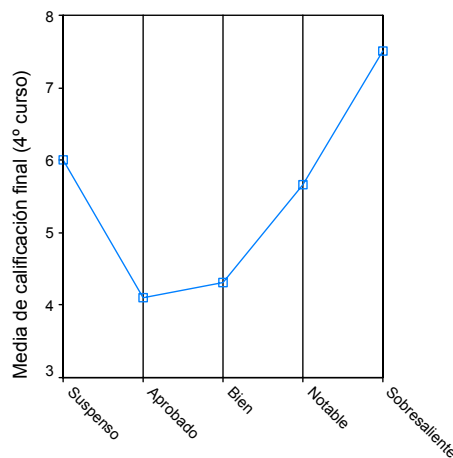
Gráfico 6.2.24.: CALIFICACIONES MATEMÁTICAS CURSO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.19. Calificaciones en lenguaje en el ciclo anterior y rendimiento en matemáticas

CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	266,070	4	66,518	19,586	,000
Intra-grupos	584,144	172	3,396		
Total	850,215	176			

Tabla 6.2.40.: ANOVA CALIFICACIONES LENGUAJE CICLO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

Esta variable seleccionada solamente para cuarto curso y tiene una relación positiva con la calificación final en matemáticas a partir de aprobado.



Calificación lenguaje ciclo anterior

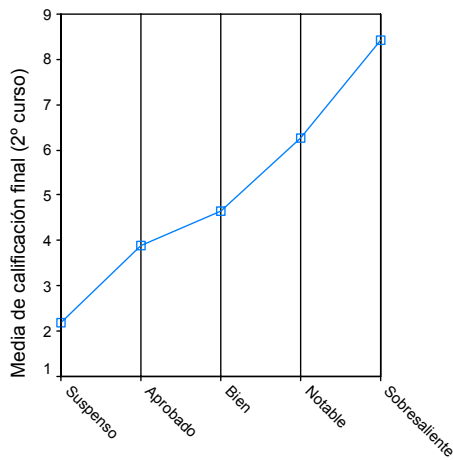
Gráfico 6.2.25.: CALIFICACIONES LENGUAJE CICLO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.20. Calificaciones en lenguaje en el curso anterior y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	765,778	4	191,444	66,335	,000
Intra-grupos	531,026	184	2,886		
Total	1296,804	188			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	315,041	4	78,760	24,542	,000
Intra-grupos	555,184	173	3,209		
Total	870,225	177			

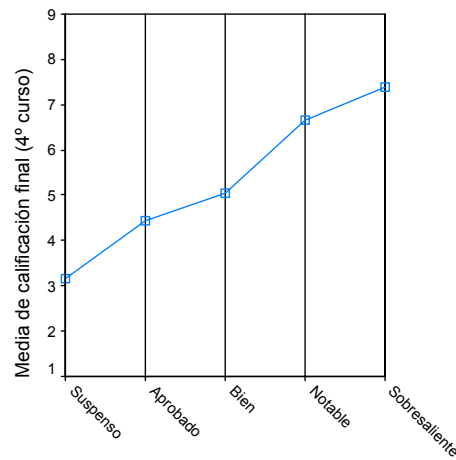
Tabla 6.2.41.: ANOVA CALIFICACIONES LENGUAJE CURSO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

Las calificaciones anteriores en lenguaje en el curso anterior se relacionan significativamente con el rendimiento en matemáticas, siendo mayor cuando las puntuaciones son más altas según se observa en el gráfico.



Calificación lenguaje curso anterior

Gráfico 6.2.26.: CALIFICACIONES LENGUAJE CURSO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



Calificación lenguaje curso anterior

Gráfico 6.2.27.: CALIFICACIONES LENGUAJE CURSO ANTERIOR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.21. Nivel de comprensión verbal y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	127,427	4	31,857	5,803	,000
Intra-grupos	499,531	91	5,489		
Total	626,958	95			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	49,449	4	12,362	3,732	,007
Intra-grupos	298,088	90	3,312		
Total	347,537	94			

Tabla 6.2.42.: ANOVA NIVEL DE COMPRENSIÓN VERBAL VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

En ambos cursos el nivel de comprensión verbal se encuentra relacionado con la calificación final en matemáticas. Los alumnos que tienen una mejor comprensión obtienen mejores calificaciones en matemáticas y se observa en los gráficos.

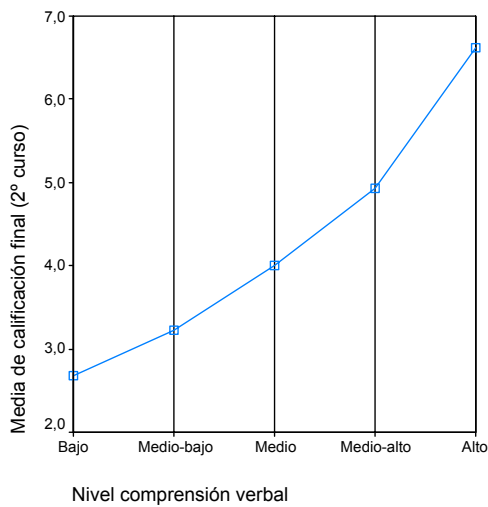


Gráfico 6.2.28.: NIVEL DE COMPRENSIÓN VERBAL VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

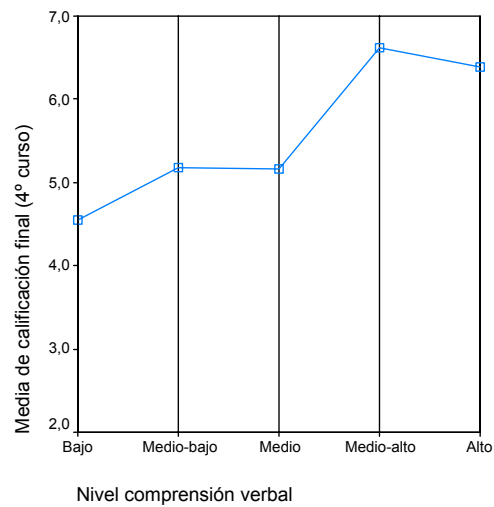


Gráfico 6.2.29.: NIVEL DE COMPRENSIÓN VERBAL VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.22. Horas de estudio de matemáticas (semana) y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	203,330	6	33,888	5,680	,000
Intra-grupos	1085,887	182	5,966		
Total	1289,217	188			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	60,172	6	10,029	2,156	,050
Intra-grupos	776,862	167	4,652		
Total	837,034	173			

Tabla 6.2.43.: ANOVA HORAS DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS (SEMANA) VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

Las horas de estudio de matemáticas están relacionadas con la calificación final en matemáticas. Las medias más bajas en la calificación se corresponden en ambos cursos con los alumnos que estudian menos de una hora. Encontramos diferencias en cuanto a los alumnos con las medias más altas en la calificación en matemáticas, correspondiéndose en segundo con los estudiantes que dedican entre 2 y 3 horas de estudio y en cuarto con los que están estudiando más de seis horas.

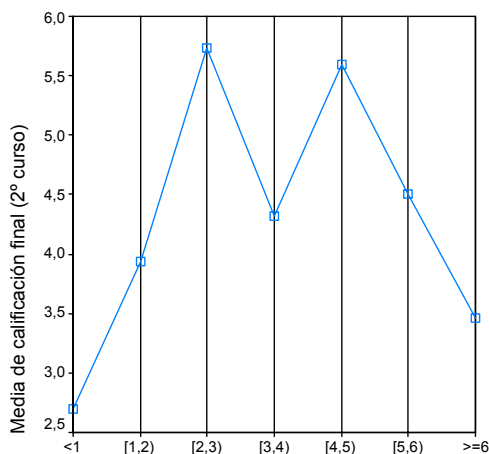


Gráfico 6.2.30.: HORAS SEMANALES ESTUDIO MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

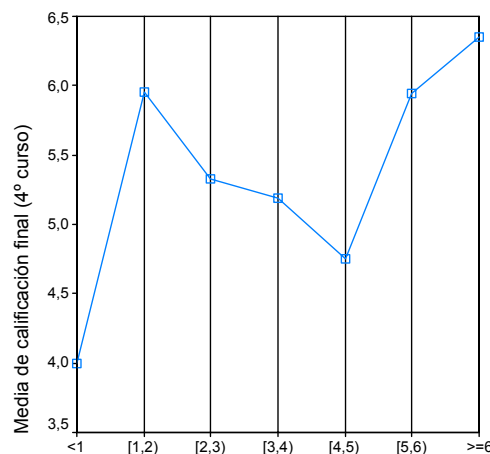


Gráfico 6.2.31.: HORAS SEMANALES ESTUDIO MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

6.2.4.23. Porcentaje faltas de asistencia a clase de matemáticas y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,102	Regresión	107,135	1	107,135	18,937	,000
	Residual	939,145	166	5,657		
	Total	1046,280	167			
CUARTO CURSO		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
R ² =0,105	Regresión	91,202	1	91,202	20,716	,000
	Residual	779,233	177	4,402		
	Total	870,436	178			

Tabla 6.2.44.: REGRESIÓN PORCENTAJE FALTAS DE ASISTENCIA A CLASE DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

En ambos cursos la calificación final en matemáticas está relacionada con las faltas de asistencia de los alumnos a esta materia. Mayores porcentajes en las faltas de asistencia se corresponden con calificaciones más bajas en matemáticas.

6.2.4.24. Percepción del profesor de matemáticas (1ª posición) y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	47,644	6	7,941	1,261	,278
Intra-grupos	982,000	156	6,295		
Total	1029,644	162			
CUARTO CURSO	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	45,349	6	7,558	1,598	,150
Intra-grupos	813,288	172	4,728		
Total	858,637	178			

Tabla 6.2.45.: ANOVA PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS (1ª POSICIÓN) VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS

La percepción del profesor de matemáticas por parte de los estudiantes no produce diferencias significativas en el rendimiento en matemáticas en ninguno de los dos cursos.

6.2.4.25. Autoconcepto matemático y rendimiento en matemáticas

SEGUNDO CURSO					
Me siento poco seguro cuando hago matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	242,811	2	121,406	21,916	,000
Intra-grupos	1035,904	187	5,540		
Total	1278,716	189			
Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	129,133	2	64,566	10,579	,000
Intra-grupos	1129,096	185	6,103		
Total	1258,229	187			
Yo amo de verdad las matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	127,582	2	63,791	10,265	,000
Intra-grupos	1180,708	190	6,214		
Total	1308,290	192			
Me divierten las clases de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	112,820	2	56,410	9,035	,000
Intra-grupos	1148,827	184	6,244		
Total	1261,647	186			
Las clases de matemáticas se me hacen muy largas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	134,215	2	67,108	10,777	,000
Intra-grupos	1152,013	185	6,227		
Total	1286,229	187			
Me gustan los días que no hay clase de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	98,065	2	49,033	7,641	,001
Intra-grupos	1206,375	188	6,417		
Total	1304,440	190			
Los que saben matemáticas encuentran un trabajo mejor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14,671	2	7,336	1,066	,346
Intra-grupos	1273,031	185	6,881		
Total	1287,702	187			
Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	80,155	2	40,077	6,213	,002
Intra-grupos	1212,767	188	6,451		
Total	1292,921	190			
En todas las casas debería haber muchos libros de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	27,383	2	13,691	2,023	,135
Intra-grupos	1279,430	189	6,769		
Total	1306,813	191			

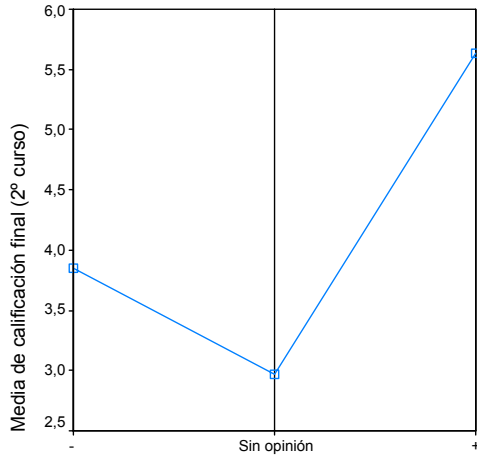
Todos los días pienso mucho en saber más matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	29,635	2	14,818	2,161	,118
Intra-grupos	1275,581	186	6,858		
Total	1305,217	188			
Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	66,427	2	33,213	5,061	,007
Intra-grupos	1240,386	189	6,563		
Total	1306,813	191			
Paso mucho tiempo estudiando matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	69,450	2	34,725	5,282	,006
Intra-grupos	1235,869	188	6,574		
Total	1305,319	190			

Tabla 6.2.46.: ANOVA AUTOCONCEPTO MATEMÁTICO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

Los ítems con una relación significativa con la calificación final en matemáticas en segundo curso son:

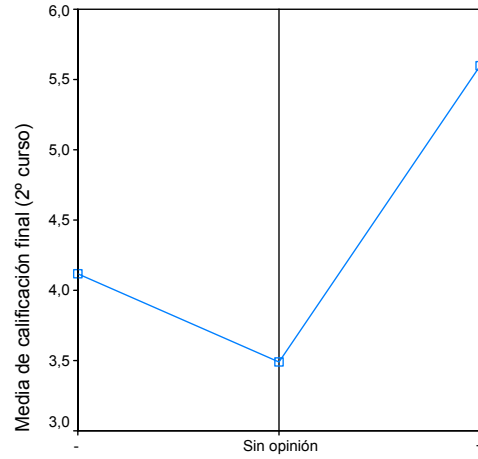
1. Me siento poco seguro cuando hago matemáticas (Ítem recodificado)
4. Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir
6. Yo amo de verdad las matemáticas
7. Me divierten las clases de matemáticas
8. Las clases de matemáticas se me hacen muy largas (Ítem recodificado)
11. Me gustan los días que no hay clase de matemáticas (Ítem recodificado)
13. Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas
19. Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas
21. Paso mucho tiempo estudiando matemáticas

Las medias más altas para la calificación se corresponden con las opiniones positivas en estos ítems y las más bajas con la respuesta “sin opinión”, según se observa en los gráficos.



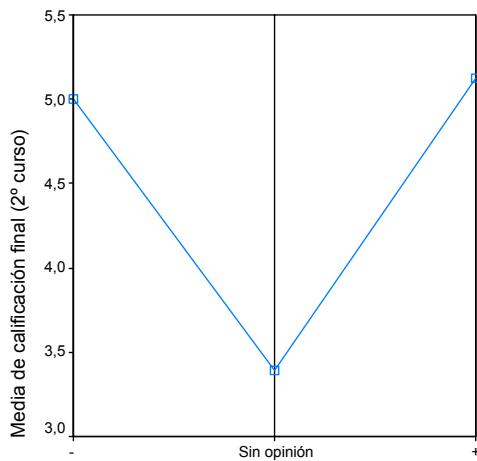
Me siento poco seguro cuando hago matemáticas

Gráfico 6.2.32.: ME SIENTO POCO SEGURO CUANDO HAGO MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



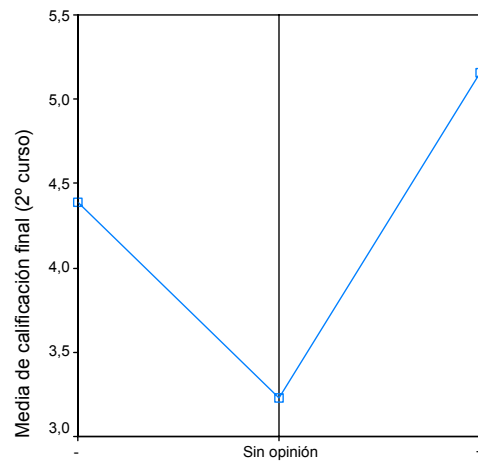
Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir

Gráfico 6.2.33.: CUANDO ESTOY ESTUDIANDO MATEMÁTICAS ME OLVIDO DE SALIR VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



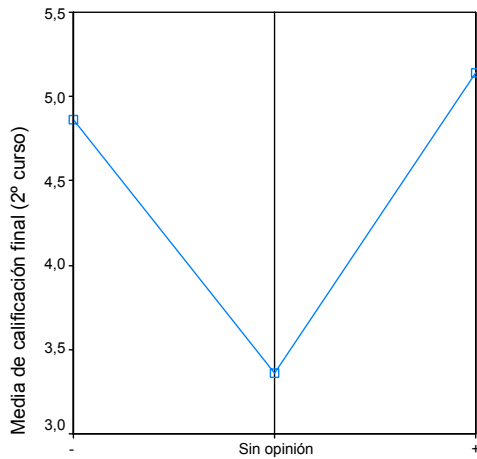
Yo amo de verdad las matemáticas

Gráfico 6.2.34.: YO AMO DE VERDAD LAS MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



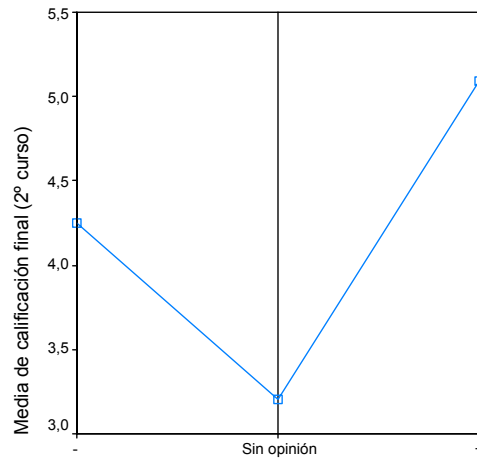
Me divierten las clases de matemáticas

Gráfico 6.2.35.: ME DIVIERTEN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



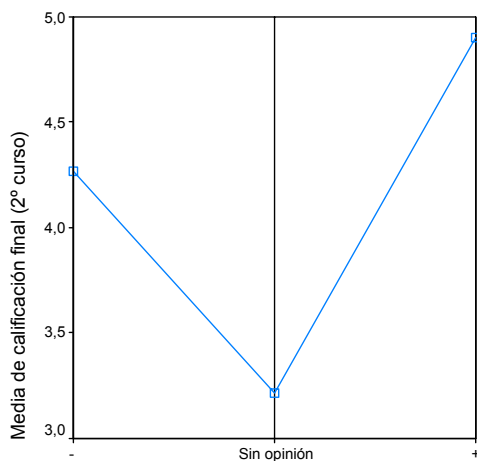
Las clases de matemáticas se me hacen muy largas

Gráfico 6.2.36.: LAS CLASES DE MATEMÁTICAS SE ME HACEN MUY LARGAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



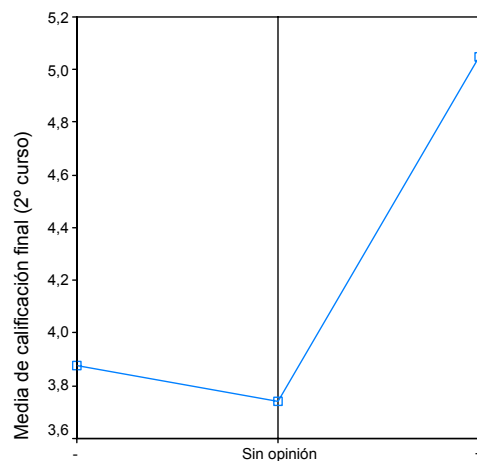
Me gustan los días que no hay clase de matemáticas

Gráfico 6.2.37.: ME GUSTAN LOS DÍAS QUE NO HAY CLASE DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas

Gráfico 6.2.38.: ESTOY DISPUESTO A HACER MUCHOS EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)



Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas

Gráfico 6.2.39.: ME GUSTA HACER TRABAJO Y PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

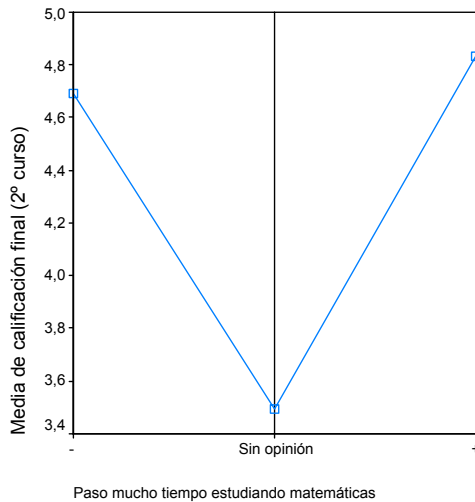


Gráfico 6.2.40.: PASO MUCHO TIEMPO ESTUDIANDO MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (2º)

CUARTO CURSO					
Me siento poco seguro cuando hago matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	148,658	2	74,329	18,084	,000
Intra-grupos	719,281	175	4,110		
Total	867,938	177			
Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,494	2	3,747	,766	,466
Intra-grupos	860,751	176	4,891		
Total	868,246	178			
Me divierten las clases de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	54,560	2	27,280	5,917	,003
Intra-grupos	816,085	177	4,611		
Total	870,644	179			
Las clases de matemáticas se me hacen muy largas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	59,153	2	29,577	6,451	,002
Intra-grupos	811,491	177	4,585		
Total	870,644	179			
Me gustan los días que no hay clase de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	44,859	2	22,429	4,757	,010
Intra-grupos	825,186	175	4,715		
Total	870,045	177			
Los que saben matemáticas encuentran un trabajo mejor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	21,791	2	10,895	2,263	,107
Intra-grupos	842,569	175	4,815		
Total	864,360	177			

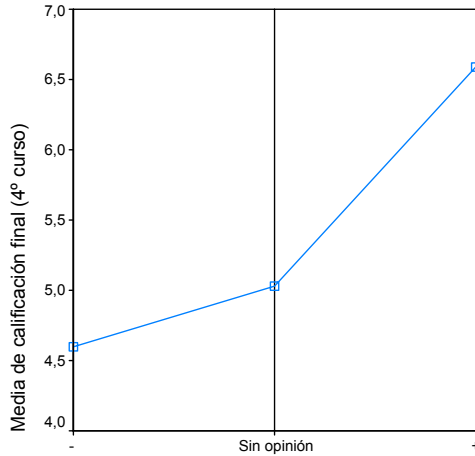
Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5,767	2	2,883	,595	,553
Intra-grupos	852,870	176	4,846		
Total	858,637	178			
En todas las casas debería haber muchos libros de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14,468	2	7,234	1,488	,229
Intra-grupos	855,879	176	4,863		
Total	870,346	178			
Todos los días pienso mucho en saber más matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	18,365	2	9,183	1,907	,152
Intra-grupos	852,279	177	4,815		
Total	870,644	179			
Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	42,019	2	21,010	4,488	,013
Intra-grupos	828,625	177	4,681		
Total	870,644	179			
Paso mucho tiempo estudiando matemáticas	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	36,551	2	18,276	3,916	,022
Intra-grupos	821,460	176	4,667		
Total	858,011	178			

Tabla 6.2.47.: ANOVA AUTOCONCEPTO MATEMÁTICO VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

En cuarto curso los ítems con una relación significativa con la calificación final en matemáticas son:

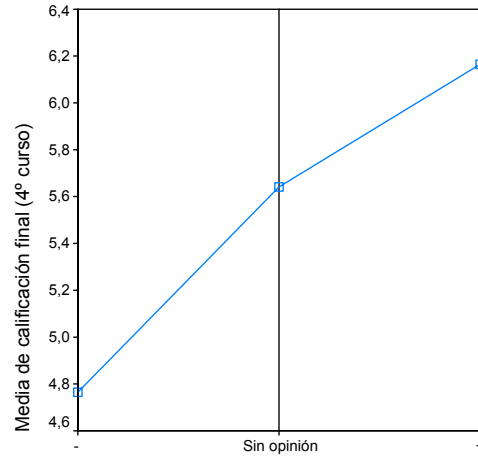
1. Me siento poco seguro cuando hago matemáticas (Ítem recodificado)
7. Me divierten las clases de matemáticas
8. Las clases de matemáticas se me hacen muy largas (Ítem recodificado)
11. Me gustan los días que no hay clase de matemáticas (Ítem recodificado)
19. Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas
21. Paso mucho tiempo estudiando matemáticas

Las medias más altas para la calificación se corresponden con las opiniones positivas en estos ítems, excepto en el ítem 21, que los alumnos con medias más altas no manifiestan su opinión.



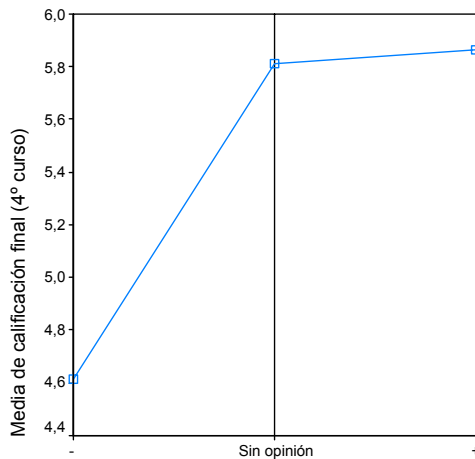
Me siento poco seguro cuando hago matemáticas

Gráfico 6.2.41.: ME SIENTO POCO SEGURO CUANDO HAGO MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)



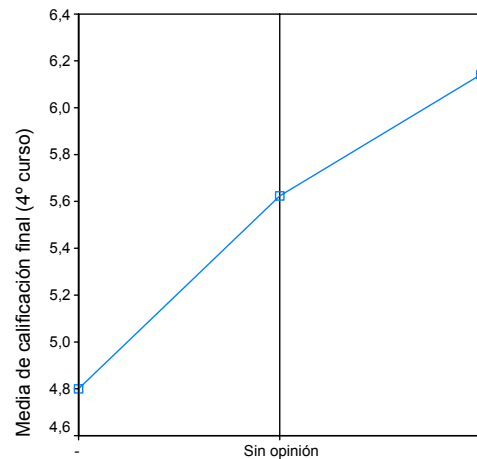
Me divierten las clases de matemáticas

Gráfico 6.2.42.: ME DIVIERTEN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)



Las clases de matemáticas se me hacen muy largas

Gráfico 6.2.43.: LAS CLASES DE MATEMÁTICAS SE ME HACEN MUY LARGAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)



Me gustan los días en que no hay clase de matemáticas

Gráfico 6.2.44.: ME GUSTAN LOS DÍAS EN QUE NO HAY CLASE DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)

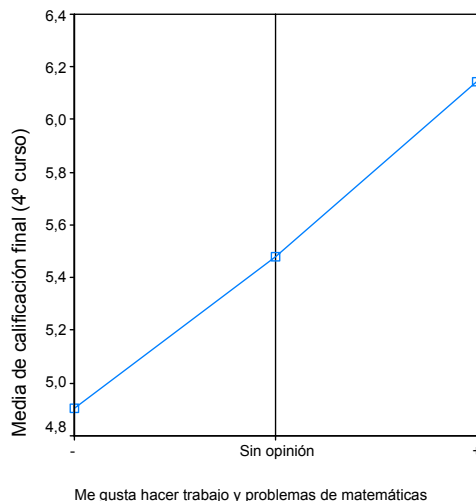


Gráfico 6.2.45.: *ME GUSTA HACER TRABAJO Y PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)*

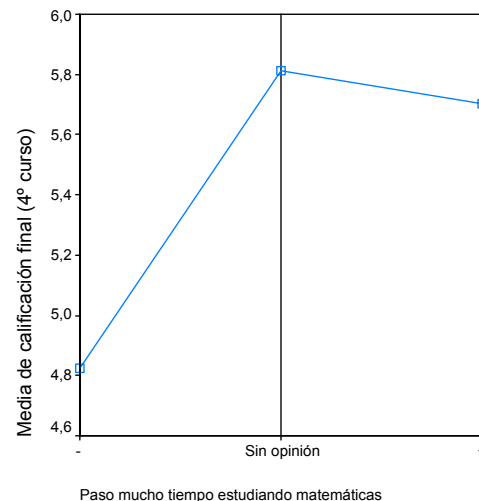


Gráfico 6.2.46.: *PASO MUCHO TIEMPO ESTUDIANDO MATEMÁTICAS VS RENDIMIENTO MATEMÁTICAS (4º)*

6.3. Estrategias adaptativas y resultados en matemáticas

En este apartado se presentan los resultados en matemáticas durante la intervención y después de la aplicación de las estrategias adaptativas.

6.3.1. Estrategias adaptativas y rendimiento en matemáticas

6.3.1.1. Resultados durante la intervención

Durante la intervención se tomaron los datos de rendimiento correspondientes a las tres unidades diseñadas para cada curso. En cada una de las unidades, se tomaron datos de evaluación diagnóstica (PINICIAL: conocimientos previos necesarios) y evaluación final (PFINAL).

Utilizando medidas de centralización y dispersión comparamos las calificaciones recogidas durante la intervención.

6.3.1.1.1. Calificaciones en segundo curso de E.S.O.

Primera unidad:		PINICIAL1	PFINAL1
N	Válidos	136	150
	Perdidos	57	43
Media		4,1589	2,8660
Mediana		4,1750	2,3155
Desv. típ.		2,34968	2,48471
Mínimo		,00	,00
Máximo		9,00	9,52
Nº alumnos con calificaciones inferiores a 5		82 (60,29%)	119 (79,23%)

Tabla 6.3.1.: PRIMERA UNIDAD (2º)

El 60,29% de los alumnos no tenía adquiridos los conocimientos previos necesarios para comenzar la unidad. Como se observa en la tabla 6.3.1.

Los resultados de la evaluación final no mejoran, siendo un 79,23% los alumnos que no superan la primera unidad.

Segunda unidad:		PINICIAL2	PFINAL2
N	Válidos	150	68
	Perdidos	43	125(*)
Media		2,8660	3,0537
Mediana		2,3155	2,0000
Desv. típ.		2,48471	3,16277
Mínimo		,00	,00
Máximo		9,52	10,00
Nº alumnos con calificaciones inferiores a 5		119 (79,33%)	47 (69,12%)

Tabla 6.3.2.: SEGUNDA UNIDAD (2º)

(*) El alto número de datos perdidos es debido a que esta unidad solamente se desarrolló en tres de los nueve grupos previstos. El resto de grupos al término de la primera unidad optaron por pasar a la unidad 3 debido a dos razones, una, porque los contenidos de la segunda no eran conocimientos previos necesarios para la tercera unidad y otra, porque los contenidos de la unidad 3 son más propios y se amplían en tercero de ESO. En consecuencia, por razones no disponer de suficiente tiempo, los profesores optaron por pasar a la unidad 3.

Los resultados de esta unidad no son mejores que en la anterior, tan sólo el 30,88% de los alumnos superan los objetivos previstos de la segunda unidad. Destacamos además el aumento de la dispersión en los resultados.

Tercera unidad:		PINICIAL3	PFINAL3
N	Válidos	108	107
	Perdidos	85	86
Media		6,0685	4,8168
Mediana		7,0000	5,0000
Desv. típ.		3,21773	3,25317
Mínimo		,00	,00
Máximo		10,00	10,00
Nº alumnos con calificaciones inferiores a 5		33 (30,56%)	53 (49,53%)

Tabla 6.3.3.: TERCERA UNIDAD (2º)

Los resultados en esta tercera unidad son mejores que en las dos anteriores en cuanto al nº de alumnos que superan los objetivos; un 50,47%.

En esta unidad, a diferencia de las dos anteriores, el porcentaje de alumnos que tenía los conocimientos previos necesarios era superior. La mediación del profesor fue menor en cuanto al refuerzo de contenidos anteriores.

Para probar la relación lineal entre estas calificaciones se calculó el coeficiente de correlación de Pearson:

CORRELACIONES		Pi1	Pf1	Pi2	Pf2	Pi3	Pf3
Pi1	R	1	,662(**)	,662(**)	,740(**)	,621(**)	,734(**)
	p-v(*)	.	,000	,000	,000	,000	,000
	N	136	125	125	68	108	107
Pf1	R		1	1,00(**)	,849(**)	,539(**)	,741(**)
	p-v		.	.	,000	,000	,000
	N		150	150	68	107	106
Pi2	R			1	,849(**)	,539(**)	,741(**)
	p-v			.	,000	,000	,000
	N			150	68	107	106
Pf2	R				1	,587(**)	,827(**)
	p-v				.	,000	,000
	N				68	67	67
Pi3	R					1	,681(**)
	p-v					.	,000
	N					108	105
Pf3	R						1
	p-v						.
	N						107

Tabla 6.3.4.: CORRELACIONES ENTRE CALIFICACIONES UNIDADES (2º)

(*) P-v: P-valor para el contraste bilateral

(**) La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

R: Correlación de Pearson

La correlación es alta y significativa entre las diferentes calificaciones.

6.3.1.1.2. Calificaciones en cuarto curso de E.S.O.

Primera unidad:		PINICIAL1	PFINAL1
N	Válidos	177	178
	Perdidos	4	3
Media		4,71	6,1097
Mediana		4,67	6,5000
Desv. típ.		1,668	2,36686
Mínimo		1	,00
Máximo		10	10,00
Nº alumnos con calificaciones inferiores a 5		81 (45,76%)	50 (28,09%)

Tabla 6.3.5.: PRIMERA UNIDAD (4º)

Los resultados de la evaluación final de la unidad reflejan que un 71,91% de los alumnos superaron los objetivos de la primera unidad. La dispersión en las calificaciones es alta.

Segunda unidad:		PINICIAL2	PFINAL2
N	Válidos	148	148
	Perdidos	33	33
Media		4,780	4,46
Mediana		4,710	4,69
Desv. típ.		2,0858	2,527
Mínimo		,0	0
Máximo		9,7	10
Nº alumnos con calificaciones inferiores a 5		83 (56,08%)	71 (47,97%)

Tabla 6.3.6.: SEGUNDA UNIDAD (4º)

La dispersión ha aumentado respecto a la unidad anterior y los resultados han empeorado, un 52,03% de los alumnos han superado los objetivos de la segunda unidad.

Tercera unidad:		PINICIAL3	PFINAL3
N	Válidos	147	144
	Perdidos	34	37
Media		7,33	5,9201
Mediana		8,00	6,3750
Desv. típ.		2,714	2,57683
Mínimo		0	,00
Máximo		10	10,00
Nº alumnos con calificaciones inferiores a 5		19 (12,93%)	42 (29,17%)

Tabla 6.3.7.: TERCERA UNIDAD (4º)

En esta unidad, la mayoría de los alumnos han adquirido los conocimientos previos necesarios y los resultados finales son buenos, puesto que un 70,83% supera los objetivos. La dispersión es alta.

Al buscar relaciones lineales entre las calificaciones, los resultados que obtenemos son:

CORRELACIONES		Pi1	Pf1	Pi2	Pf2	Pi3	Pf3
Pi1	R	1	,516(**)	,436(**)	,385(**)	,430(**)	,465(**)
	p-v(*)	.	,000	,000	,000	,000	,000
	N	177	175	145	145	144	141
Pf1	R		1	,362(**)	,674(**)	,535(**)	,619(**)
	p-v		.	,000	,000	,000	,000
	N		178	148	148	147	144
Pi2	R			1	,420(**)	,396(**)	,464(**)
	p-v			.	,000	,000	,000
	N			148	146	144	141
Pf2	R				1	,574(**)	,679(**)
	p-v				.	,000	,000
	N				148	146	143
Pi3	R					1	,564(**)
	p-v					.	,000
	N					147	142
Pf3	R						1
	p-v						.
	N						144

Tabla 6.3.8.: CORRELACIONES ENTRE CALIFICACIONES UNIDADES (4º)

(*) P-v: P-valor para el contraste bilateral

(**) La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

R: Correlación de Pearson

La correlación es alta y significativa entre las diferentes calificaciones.

Las correlaciones más altas se producen entre las calificaciones finales de las tres unidades.

6.3.1.2. Resultados finales

Utilizando el contraste t-Student para datos pareados entre las calificaciones pretest y posttest, los resultados que obtenemos por curso son:

6.3.1.2.1. Segundo curso de E.S.O.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
PRETEST	4,0622	193	2,51170	,18080
POSTEST	4,2124	193	2,61037	,18790

	N	Correlación	Sig.
PRETEST y POSTEST	193	,836	,000

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRETEST - POSTEST	-,1503	1,46956	,10578	-,3589	,0584	-1,42	192	,157

Tabla 6.3.9.: RESULTADOS FINALES CALIFICACIÓN (2º)

La diferencia entre las calificaciones pretest y posttest no es significativa, lo que nos indica que no se han producido cambios tras la intervención.

La correlación entre ambas calificaciones es muy alta.

La dispersión es más alta en las calificaciones posttest.

6.3.1.2.2. Cuarto curso de E.S.O.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
PRETEST	5,07	180	2,108	,157
POSTEST	5,46	180	2,205	,164

	N	Correlación	Sig.
PRETEST y POSTEST	180	,809	,000

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRETEST - POSTEST	-,39	1,334	,099	-,59	-,19	-3,91	179	,000

Tabla 6.3.10.: RESULTADOS FINALES CALIFICACIÓN (4º)

La diferencia entre las calificaciones pretest y postest es significativa, lo que nos indica cambios tras la intervención. Observando el intervalo de confianza para la media podemos ver su valor negativo, que prueba que los resultados pretest eran inferiores a los postest, por lo que las calificaciones han mejorado.

La correlación entre ambas calificaciones es muy alta.

La dispersión es más alta en las calificaciones postest.

6.3.2. Estrategias adaptativas y actitud hacia las matemáticas

Utilizando la prueba no paramétrica para dos muestras relacionadas de Wilcoxon, comparamos los ítems del *cuestionario de actitud hacia las matemáticas* antes y después de la intervención.

6.3.2.1. Segundo curso de E.S.O.

Ítems (post-pre)		N	Rango promedio	Suma de rangos
1	Rangos negativos	31	33,60	1041,50
	Rangos positivos	40	37,86	1514,50
	Empates	45		
	Total	116		
4	Rangos negativos	20	29,53	590,50
	Rangos positivos	29	21,88	634,50
	Empates	64		
	Total	113		
6	Rangos negativos	19	27,18	516,50
	Rangos positivos	28	21,84	611,50
	Empates	72		
	Total	119		
7	Rangos negativos	30	31,00	930,00
	Rangos positivos	24	23,13	555,00
	Empates	59		
	Total	113		
8	Rangos negativos	30	26,07	782,00
	Rangos positivos	23	28,22	649,00
	Empates	62		
	Total	115		
11	Rangos negativos	28	35,46	993,00
	Rangos positivos	39	32,95	1285,00
	Empates	49		
	Total	116		
12	Rangos negativos	33	28,94	955,00
	Rangos positivos	25	30,24	756,00
	Empates	57		
	Total	115		
13	Rangos negativos	29	31,45	912,00
	Rangos positivos	34	32,47	1104,00
	Empates	53		
	Total	116		
17	Rangos negativos	25	25,34	633,50
	Rangos positivos	32	31,86	1019,50
	Empates	60		
	Total	117		

Ítems (post-pre)		N	Rango promedio	Suma de rangos
18	Rangos negativos	29	30,47	883,50
	Rangos positivos	25	24,06	601,50
	Empates	63		
	Total	117		
19	Rangos negativos	29	33,03	958,00
	Rangos positivos	34	31,12	1058,00
	Empates	54		
	Total	117		
21	Rangos negativos	16	24,75	396,00
	Rangos positivos	34	25,85	879,00
	Empates	67		
	Total	117		

Tabla 6.3.11.: RESULTADOS FINALES ACTITUD¹ (2°)

Estadísticos de contraste(c)	Ítems (post-pre)											
	1	4	6	7	8	11	12	13	17	18	19	21
Z	-1,402 (a)	-,231 (a)	-,549 (a)	-1,677 (b)	-,617 (b)	-,954 (a)	-,795 (b)	-,681 (a)	-1,593 (a)	-1,257 (b)	-,355 (a)	-2,452 (a)
Sig. asintót. (bilateral)	,161	,818	,583	,094	,537	,340	,426	,496	,111	,209	,722	,014

Tabla 6.3.12.: RESULTADOS FINALES ACTITUD² (2°)

- a Basado en los rangos negativos.
- b Basado en los rangos positivos.
- c Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Observando la significatividad de las diferencias, no podemos decir que se hayan producido cambios en la actitud hacia las matemáticas tras la aplicación de estrategias adaptativas.

6.3.2.2. Cuarto curso de E.S.O.

Ítems (post-pre)		N	Rango promedio	Suma de rangos
1	Rangos negativos	27	26,00	702,00
	Rangos positivos	27	29,00	783,00
	Empates	85		
	Total	139		
4	Rangos negativos	29	28,00	812,00
	Rangos positivos	29	31,00	899,00
	Empates	84		
	Total	142		

Ítems (post-pre)		N	Rango promedio	Suma de rangos
7	Rangos negativos	25	29,18	729,50
	Rangos positivos	26	22,94	596,50
	Empates	90		
	Total	141		
11	Rangos negativos	21	26,21	550,50
	Rangos positivos	29	24,98	724,50
	Empates	90		
	Total	140		
12	Rangos negativos	20	30,70	614,00
	Rangos positivos	36	27,28	982,00
	Empates	83		
	Total	139		
13	Rangos negativos	29	25,78	747,50
	Rangos positivos	26	30,48	792,50
	Empates	86		
	Total	141		
17	Rangos negativos	29	29,07	843,00
	Rangos positivos	30	30,90	927,00
	Empates	82		
	Total	141		
18	Rangos negativos	27	32,93	889,00
	Rangos positivos	34	29,47	1002,00
	Empates	81		
	Total	142		
19	Rangos negativos	14	28,57	400,00
	Rangos positivos	37	25,03	926,00
	Empates	90		
	Total	141		
21	Rangos negativos	25	27,12	678,00
	Rangos positivos	32	30,47	975,00
	Empates	83		
	Total	140		

Tabla 6.3.13.: RESULTADOS FINALES ACTITUD¹ (4º)

Estadísticos de contraste(c)	Ítems (post-pre)									
	1	4	7	11	12	13	17	18	19	21
Z	-,362 (a)	-,352 (a)	-,661 (b)	-,870 (a)	-1,568 (a)	-,195 (a)	-,342 (a)	-,423 (a)	-2,544 (a)	-1,224 (a)
Sig. asintót. (bilateral)	,718	,725	,508	,384	,117	,846	,732	,672	,011	,221

Tabla 6.3.14.: RESULTADOS FINALES ACTITUD² (4º)

- a Basado en los rangos negativos.
- b Basado en los rangos positivos.
- c Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Solamente el ítem 19 “*Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas*” ha cambiado tras la intervención, siendo las puntuaciones más altas después.

6.3.3. Estrategias adaptativas y percepción del profesor de matemáticas

Comparamos la ordenación de los diferentes tipos de profesor que los alumnos dieron antes y después de la intervención. Para ello realizamos el análisis de siete variables por cada alumno, correspondientes al orden asignado a las diferentes categorías de profesor.

Se utiliza para ello la prueba no paramétrica de homogeneidad marginal.

6.3.3.1. Segundo curso de E.S.O.

Utilizando la moda del pre y postest, los resultados que obtenemos son:

	PRETEST			POSTEST		
	Válidos	Perdidos	Moda	Moda	Válidos	Perdidos
Primera posición	163	30	Dominante	Dominante	118	75
Segunda posición	163	30	Organizado	Organizado	118	75
Tercera posición	163	30	Didáctico	Afectivo	118	75
Cuarta posición	163	30	Entusiasta	Organizado	118	75
Quinta posición	163	30	Entusiasta	Entusiasta	118	75
Sexta posición	163	30	Cordial	Cordial	118	75
Séptima posición	163	30	Físico	Físico	118	75

Tabla 6.3.15.: RESULTADOS FINALES PERCEPCIÓN DEL PROFESOR¹ (2º)

Como información adicional, observamos gráficamente la distribución de las respuestas en la primera y segunda posición, antes y después de la intervención:

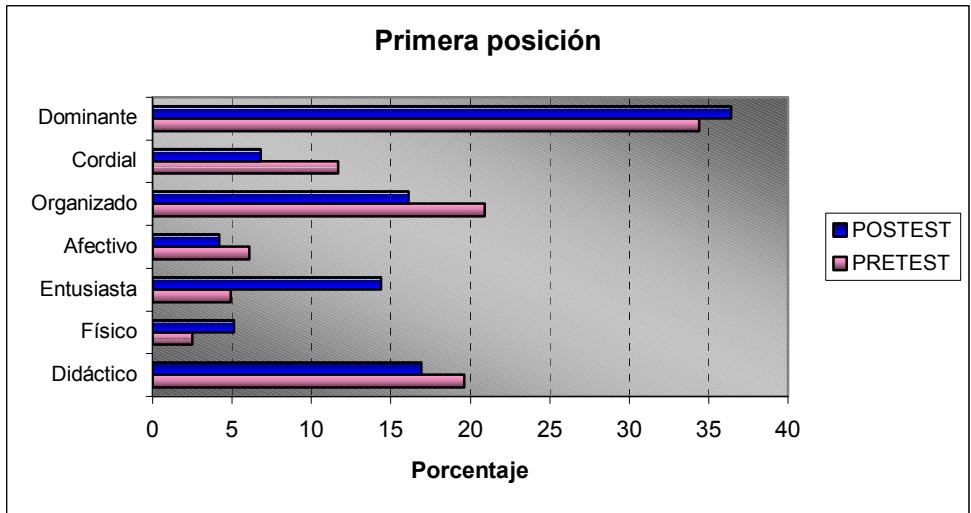


Gráfico 6.3.1.: PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS (1º LUGAR) 2º

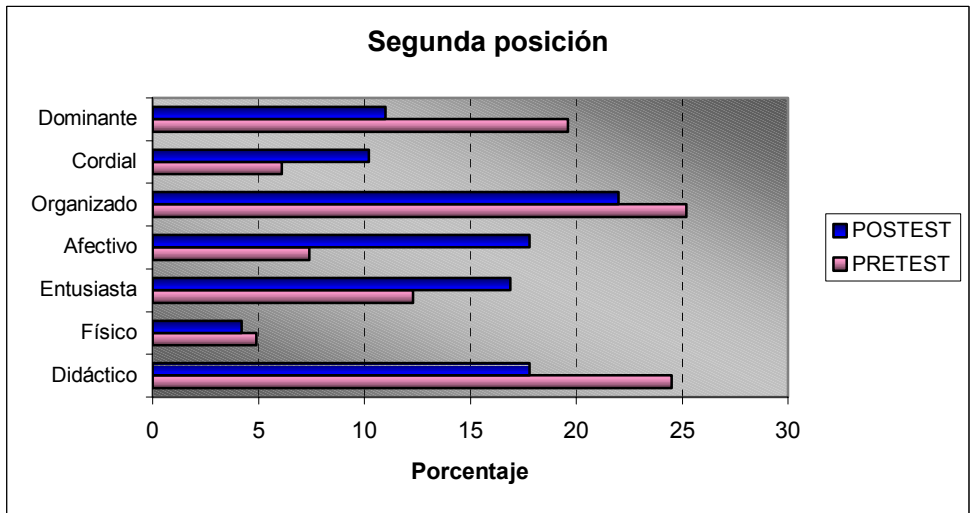


Gráfico 6.3.2.: PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS (2º LUGAR) 2º

Un primer análisis puramente descriptivo no ofrece cambios más que en la tercera y cuarta posiciones.

Prueba de homogeneidad marginal (Pre y postest)	Posiciones						
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
Valores distintos	7	7	7	7	7	7	7
Casos no diagonales	161	172	167	172	170	164	140
Estadístico de HM observado	388,000	421,000	422,000	468,000	456,000	474,000	346,000
Sig. asintót. (bilateral)	,768	,133	,018	,029	,000	,000	,002

Tabla 6.3.16.: RESULTADOS FINALES PERCEPCIÓN DEL PROFESOR² (2°)

De acuerdo a los resultados para el p-valor, podemos decir que se han producido cambios significativos ($p\text{-valor} < 0,05$) en las posiciones tercera a séptima.

Esto contradice el análisis descriptivo anterior, los p-valores más bajos no se corresponden con cambios en las modas. La razón no es otra que las modas no están demasiado destacadas del resto de valores.

6.3.3.2. Cuarto curso de E.S.O.

Utilizando la moda del pre y postest, los resultados que obtenemos son:

	PRETEST			POSTEST		
	Válidos	Perdidos	Moda	Moda	Válidos	Perdidos
Primera posición	180	1	Didáctico	Dominante	142	39
Segunda posición	180	1	Organizado	Organizado	142	39
Tercera posición	180	1	Entusiasta	Entusiasta	142	39
Cuarta posición	180	1	Entusiasta	Afectivo	142	39
Quinta posición	180	1	Afectivo	Afectivo	142	39
Sexta posición	180	1	Cordial	Cordial	142	39
Séptima posición	180	1	Físico	Físico	142	39

Tabla 6.3.17.: RESULTADOS FINALES PERCEPCIÓN DEL PROFESOR¹ (4°)

Los porcentajes de la distribución de las respuestas antes y después de la intervención se pueden observar en los dos siguientes gráficos:

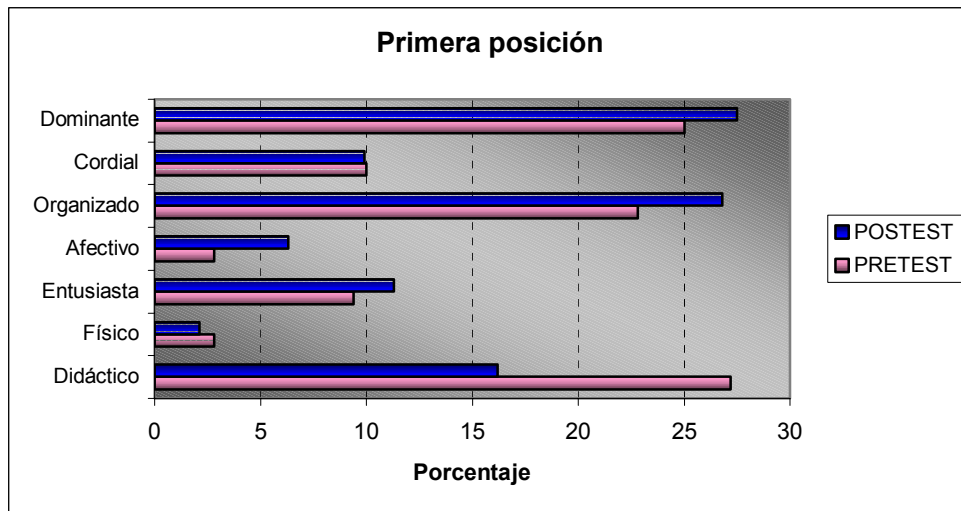


Gráfico 6.3.3.: PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS (1º LUGAR) 4º

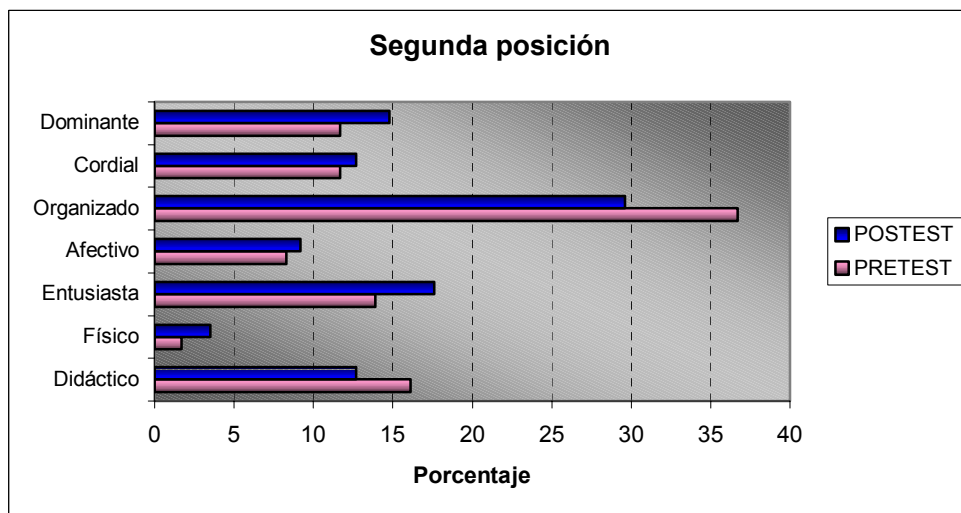


Gráfico 6.3.4.: PERCEPCIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS (2º LUGAR) 4º

Según el análisis descriptivo, parece haber cambios en la primera posición, aunque no parecen muy acusados ya que la moda no está muy destacada.

La utilización de una prueba no paramétrica, la prueba de homogeneidad marginal, pone en evidencia que no se han producido cambios significativos ($p\text{-valor} > 0,05$).

Prueba de homogeneidad marginal (Pre y postest)	Posiciones						
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
Valores distintos	7	7	7	7	7	7	6
Casos no diagonales	118	147	154	149	145	126	89
Estadístico de HM observado	315,000	455,000	456,000	419,000	432,000	345,000	208,000
Sig. asintót. (bilateral)	,091	,877	,529	,789	,175	,511	,469

Tabla 6.3.18.: RESULTADOS FINALES PERCEPCIÓN DEL PROFESOR² (4^o)

De acuerdo a los resultados para el p-valor ($>0,05$), podemos decir que no se han producido cambios significativos.

6.3.4. Eficacia y viabilidad de las estrategias adaptativas en matemáticas

Los principios de la Educación Adaptativa nos han permitido diseñar un material y unas pautas de trabajo que han contribuido a una serie de cambios personales y metodológicos. Ha cambiado la dinámica del aula: más activa; el protagonismo del alumno; el tiempo, cada alumno tiene el que necesita; la responsabilidad, los propios alumnos evalúan su aprendizaje, no limitándose a la copia de los resultados finales; etc. Vamos ahora a evaluar estos cambios.

La **eficacia** de las estrategias de adaptación, entendida como logro de los objetivos esperados, podemos valorarla positivamente en cuarto curso, en cuanto a que se han observado en el grupo de alumnos una mejora de los resultados educativos (calificación final en matemáticas).

No ha sido así en segundo curso, donde los resultados finales son similares a los del inicio del curso.

Vamos a valorar a continuación de qué forma los alumnos han modificado las calificaciones obtenidas antes y después de la intervención de forma que nos permita valorar uno de los criterios de eficacia de la Educación Adaptativa: “todos los alumnos deben beneficiarse, en términos de mejora en el rendimiento, de la intervención realizada”. Para ello estudiamos la relación entre la calificación pretest y postest, en las tablas 6.3.19 y 6.3.20. Se sitúan en rojo el número de alumnos que obtienen una calificación inferior a la obtenida en el pretest; en azul, los que mantienen la misma calificación y en verde, los que mejoran su rendimiento:

6.3.4.1. Estrategias adaptativas en segundo curso de E.S.O.

CALIFICACIONES PRETEST Y POSTEST (2º E.S.O.)													
		POSTEST										Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
PRETEST	0	9	2	1									12
	1	3	10	3	5		3						24
	2	1	6	7	5	1	2	2					24
	3		2	10	7		9	1					29
	4			1	5	4	4	3	1				18
	5		2	2	4	2	13	7	2				32
	6				3	2	1	5	6				17
	7						2	3	5	3	3		16
	8							2	2	2	3	1	10
	9								1	1	9		11
Total		13	22	24	29	9	34	23	17	6	15	1	193

Tabla 6.3.19.: CALIFICACIONES PRETEST Y POSTEST (2º)

Hay veinticinco (13%) alumnos que pasan de estar suspensos en el pretest a aprobados en el posttest; en la situación contraria, hay quince alumnos (7,77%) que pasan de aprobado a suspenso y por tanto podríamos decir que este tipo de estrategia les ha podido perjudicar.

Hay cincuenta y cinco (28,50%) alumnos que empeoran su calificación, sesenta y siete (34,72%) que la mejoran y setenta y uno (36,79%) que se quedan en la misma situación. No hay ningún grupo de estudiantes (ni los de calificación mayor ni los de menor) que sean los que se perjudiquen o beneficien de la estrategia adaptativa diseñada. En consecuencia, no se puede apoyar la premisa de que esta estrategia haya sido suficientemente eficaz puesto que no todos los estudiantes se han beneficiado.

6.3.4.2. Estrategias adaptativas en cuarto curso de E.S.O.

CALIFICACIONES PRETEST Y POSTEST (4º E.S.O.)													
		POSTEST										Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PRETEST	1	3	8	2	1								14
	2		3	2	1	1	5						12
	3			1	4		8						13
	4			1	4	2	10	3	4				24
	5			1	1	2	11	20	3	2			40
	6			1		4	5	9	10	3			32
	7					1	1	9	5	3	2		21
	8							2	2	7	3	2	16
	9								1	1	4	2	8
Total		3	11	8	11	10	40	43	25	16	9	4	180

Tabla 6.3.20.: CALIFICACIONES PRETEST Y POSTEST (4º)

Hay treinta (16,67%) alumnos que pasan de estar suspensos en el pretest a aprobados en el postest, en la situación contraria que pasan de aprobado a suspenso hay diez (5,56%) alumnos.

Hay cuarenta y tres (23,89%) alumnos que empeoran su calificación, ochenta y cinco (47,22%) que la mejoran y cincuenta y dos (28,89%) que se quedan en la misma situación. A diferencia de lo que sucedía en 2º curso, se observa que hay un mayor porcentaje de alumnos de bajo conocimiento previo que mejoran e, incluso, llegan a aprobar y obtener notable. Sin embargo, esta mejora no es tan ostensible en los estudiantes con rendimientos previos superiores, quienes se reparten de forma similar por encima o por debajo de su puntuación previa. En este caso, podríamos decir que las estrategias adaptativas se adaptarían mejor a los estudiantes de rendimiento previo bajo.

La percepción de los profesores de la eficacia de las estrategias, podemos verla en la siguiente tabla:

PROFESOR 1

Primera cosa que cambié cuando hice el curso, mis catorce carpetas por dos o tres clasificadores.

Nunca les pasé a los alumnos una ficha para que pusieran los datos, pensaba que eso no tenía mucho que ver con lo que tenía que hacer allí, enseñar matemáticas. Error.

*¿Qué puedo decir del trabajo realizado con los alumnos? ¿Fue útil?
¿Cambió su actitud hacia las matemáticas?*

La verdad es que el desarrollo de las unidades, en cuanto a la forma de presentar y trabajar los conceptos, no difiere mucho de lo que venía haciendo: unas matemáticas que no parten de resultados que se explican en los ejercicios sino de ideas que son presentadas al alumno en una formulación muy sencilla para que poco a poco las vaya trabajando en orden creciente de dificultad. La forma en que esto se presenta me gustaría adaptarla a mis hojas en el futuro.

Yo tenía un grupo de malos/malísimos en segundo y un grupo de cuarto. De los de segundo, un tercio trabajaron bien y creo que sacaron más partido al curso a partir del material que elaboramos del que le estaban sacando, mientras yo, debutante en segundo, intentaba dar clase con la compañía del libro de texto. Respecto a cuarto, a pesar de que en clase había silencio, quizá demasiado, no salí muy contento de la experiencia, o ésta resultó peor de lo que yo había pensado. Las matemáticas que se trabajaron, fundamentalmente el Álgebra, requieren de destrezas que la mayoría no tienen y les resulta muy difícil aprender.

PROFESOR 2

Creo que en cuarto no se han motivado para trabajar con este tipo de material, aunque creo que no los hubiera motivado ningún tipo de material, llevan años desmotivados. A algunos alumnos no les gustó lo de las fotocopias, porque habían suspendido anteriormente con otros profesores que les daban fotocopias. De todas formas en la tercera unidad las notas han mejorado muchísimo, fue donde mezclé todos los tipos de pedagogía que conozco, unas veces daba la clase expositiva y corregía en la pizarra los ejercicios para todos en común y otras explicaba mesa por mesa a los que estaban trabajando.

En segundo, a la mayoría de los alumnos les ha gustado más esta forma de trabajar y creo que los resultados han mejorado, aunque hay dos alumnas que se han perdido, en parte por el aumento de ausencias injustificadas, ¡será el calor! También hay una parte importante que no hacía nada antes y han seguido igual, sólo he conseguido que hagan algo un par de días.

PROFESOR 3

A los alumnos de cuarto les gustó bastante el método, trabajaban a buen ritmo y de una manera autodidacta y los resultados han sido bastante buenos.

A los de segundo como lo apliqué más tarde, se habían acostumbrado a la manera de trabajo que habíamos seguido durante el curso y algunos preferían el libro a los nuevos materiales, además este grupo tenía un nivel muy bajo por lo que tardábamos mucho en terminar de completar los materiales.

Personalmente me ha resultado un método muy interesante y me ha dado nuevas ideas para motivar a los chicos.

PROFESOR 4

Comparando con el sistema que he utilizado y perfeccionado durante los años que llevo como profesor de grupos de alumnos, creo que los alumnos flojos en conocimientos y que trabajan poco en casa no mejoran nada y creo que incluso empeoran al haber menos exposición oral y menos trabajo en la pizarra. Los alumnos con deficiencias de conocimientos pero trabajadores, pueden mejorar algo si están bien organizados. Los alumnos con un nivel suficiente de conocimientos pero poco trabajadores, los resultados se mantienen o empeoran un poco y con los alumnos buenos, trabajadores y bien organizados la mejora puede ser importante porque se acostumbran a consultar y buscarse mejor lo que necesitan.

Tampoco es igual según el tamaño del grupo, funcionará mejor en grupos pequeños.

PROFESOR 5

El trabajo a lo largo del año ha sido enriquecedor, ya que me ha dado abundantes ideas que podré utilizar en mi trabajo. Respecto a la construcción de materiales, es un buen método de trabajo elaborarlos por grupos, siempre y cuando todos los miembros del grupo permitan a los demás desarrollar e incorporar sus propias ideas y el material así obtenido sea fruto de la colaboración entre todos.

De la puesta en común de las experiencias de cada uno de nosotros con nuestros alumnos, obviaría los comentarios sobre los “descontentos” con el “sistema educativo” y me quedaría con lo realmente importante que es evaluar la eficacia de los materiales utilizados para alcanzar los objetivos propuestos.

En segundo el cambio metodológico fue aceptado de buen grado prácticamente por la totalidad del alumnado, mientras que en segundo hubo un grupo de alumnos que se oponía al cambio. Debido a estas consideraciones, me atrevería a afirmar que el método es más eficaz si se empieza a utilizar en niveles bajos y se mantiene a lo largo de los cursos siguientes y pierde eficacia si se empieza a usar en cursos elevados lo que supone la adaptación a un nuevo sistema.

Por otra parte, una de mis prioridades en el desarrollo de este trabajo, fue obtener ideas para atender a la diversidad del alumnado, la metodología utilizada ha llevado a desarrollar un material que parece ser adecuado para este fin.

PROFESOR 6

Encuentro que esta metodología es buena para los alumnos motivados para el estudio y casi adultos.

Requiere mucho más tiempo para los mismos temas.

A los alumnos que les gusta estudiar les es muy útil, sacan más consecuencias del estudio, se fijan más y obtienen muchas más satisfacciones cuando las cosas les salen bien. Mientras que para aquellos alumnos que sólo buscan cómo se hace y no les interesa nada porque jamás estudian la teoría y ni siquiera las definiciones les es poco eficaz.

He pretendido que el alumno estudiase por sí mismo, descubriese algunas primeras conclusiones y las aplicaciones inmediatas, para después hacer yo las explicaciones de la teoría estudiada en la pizarra y comentar, a todo el grupo, todas las consecuencias y conclusiones interesantes que habían obtenido aquellos que han trabajado con interés.

Creo que ha trabajado mejor cuarto que segundo.

Han sido poco los que han entendido lo que se pretendía con las hojas de propuestas.

En cuarto los resultados finales han sido buenos, únicamente repiten dos alumnos, titulan con una asignatura suspensa cuatro y con dos asignaturas supensas dos.

No puedo decir lo mismo de segundo. El grupo era muy numeroso para esta experiencia. Había un grupo numeroso de alumnos que su intención era siempre distraer al grupo, boicotear la clase y que el profesor les prestase atención, pero nunca con temas de matemáticas.

Siento que algunos alumnos han aprendido menos de lo que son capaces "gracias" a estos alumnos y los que se unían a ellos dependiendo del día.

PROFESOR 7

Los alumnos de segundo curso que no querían trabajar han seguido sin hacerlo.

En cuanto al cambio metodológico, no lo he notado mucho, ya que yo procuraba casi siempre trabajar con material de refuerzo para los alumnos que no alcanzaban los objetivos, ayudarles en los recreos, etc.

El material me ha gustado.

Esta metodología es buena para grupos más reducidos, ya que funciona muy bien.

No he podido olvidar del todo la enseñanza expositiva, ya que los alumnos de segundo curso no contaban con la suficiente autonomía para trabajar solos. Estos alumnos están más acostumbrados a que se les dirija en su aprendizaje.

El “follón” en la clase de segundo ha aumentado. Todos preguntaban a la vez, los que no hacían nada molestaban, etc.

Lo peor el número de alumnos, ya que repartir el tiempo de una clase individualmente es imposible.

Todos ellos en una clase más reducida, con un profesor que les pueda atender y el mismo material hubieran obtenido muchos mejores resultados.

PROFESOR 8

El curso me ha hecho reflexionar sobre los alumnos con dificultades, la necesidad de elaborar para ellos un material adecuado y lo difícil que es atenderlos bien.

En segundo, gracias a llevar a casi todos los alumnos suspensos en clase en Taller de Matemáticas, he podido establecer una mejor relación con casi todos (ha habido varios que han abandonado el curso), he conseguido que trabajaran en clase y que el ambiente de trabajo fuera agradable para ellos y para mí, pero esto no ha supuesto, sin embargo, un cambio de actitud en ellos; aprendían cosas en el Taller o trabajaban bien las hojas elaboradas en el curso, parecían animados, motivados, pero luego nunca estudiaban y la calificación seguía siendo mala; también influye el fracaso generalizado que presentaban con hasta ocho asignaturas suspensas.

En cuarto no he tenido un cambio metodológico porque el grupo era poco diverso y respondía bien a todo. El material del curso ha sido un material más, que ha servido para trabajar mejor las unidades correspondientes pero que también me ha hecho avanzar menos en el programa previsto.

Las pruebas iniciales no me han aportado información significativa.

Las hojas de propuestas me parecieron una buena idea y muy orientadoras para los alumnos, no han sido vistas así por ellos, las han rellenado como una obligación más o las han perdido por desinterés.

El material que hemos elaborado es mejorable. Teníamos que haberlo hecho más despacio, más reflexionado y más completo en algunos casos.

PROFESOR 9

Las pruebas iniciales son una buena manera de introducir los temas, pero no he conseguido un esfuerzo total de los chicos al realizarlas.

Para los alumnos (y también para mí) el hecho de tener una colección secuenciada de problemas desde el principio ha sido muy cómodo. En cuanto al objetivo de consultar otros libros y problemas, apenas lo han hecho, no están acostumbrados ni dispuestos a “perder” ni un minuto en algo que no ven necesario mientras haya alguien (profesor) que resuelve dudas de forma inmediata. Supongo que con más tiempo se conseguiría una mayor aceptación de este método de trabajo.

Las hojas de propuestas les han tenido bastante desconcertados, no tenían clara su utilidad y les daba vergüenza calificarse a sí mismos en algo que otros verían.

En síntesis, a pesar de las dificultades y limitaciones planteadas, los profesores perciben, en primer lugar, que la experiencia ha sido sobre todo positiva para los alumnos de cuarto curso, puesto que han incrementado su rendimiento en los contenidos de matemáticas trabajados. Y en segundo lugar, ha sido satisfactoria para el equipo de profesores, ya que han trabajado con más ilusión en todo momento, antes de la intervención, preparando los materiales de trabajo y durante el tratamiento, trabajando como equipo cooperativo con otros docentes y además en unas aulas mucho más dinámicas, con mayor implicación y autonomía de los alumnos. Todo ello, ha supuesto, según los profesores, una motivación positiva para su labor docente. Sin embargo, como afirman algunos profesores, las estrategias funcionan mejor para ciertos alumnos, sobre todo para aquellos autónomos y motivados. En consecuencia, parece necesario utilizar diferentes métodos para adecuarse mejor a los alumnos. Y, por último, la mayoría de profesores coincide en la necesidad de reducir los grupos y aumentar el tiempo dedicado a las unidades diseñadas adaptativamente.

En cuanto a la **viabilidad** de las estrategias, entendida como la facilidad de implementación en el aula ordinaria; es decir, será viable en la medida que se desarrollen sin cambios significativos del diseño planteado y con la situación de aula habitual. Podemos decir que, en general, son viables aunque deberían incluirse algunos cambios de mejora; en concreto:

a) Las estrategias se pusieron en marcha sin cambios significativos entre lo planteado y la puesta en práctica en el aula: los materiales se utilizaron según se diseñaron, lo único que se modificó fue el rol docente, más dedicado a la planificación y orientación del aprendizaje, tal como se formó en el curso previo. Las aulas, el tamaño del grupo, la ratio profesor-alumno... fue la misma que en las clases ordinarias.

b) Se han planteado necesidades de aumento de recursos materiales, que han quedado cubiertas con la aportación económica⁶ hecha por la Consejería de Educación de Castilla-La Mancha. No ha habido necesidad de aumento de recursos personales, aunque hubiese ayudado la presencia de un segundo profesor en los grupos más numerosos.

c) Sin embargo, no ha habido ajuste entre el periodo temporal y el número de unidades. Habíamos planteado tres unidades de intervención y en el tiempo previsto (segundo trimestre) solamente algunos grupos han conseguido este objetivo. La mayoría han utilizado dos trimestres. La causa podemos atribuirla a una mala planificación o a que los alumnos han utilizado más tiempo de lo inicialmente planteado como necesario.

⁶ Concesión de ayudas económicas para el desarrollo de proyectos de Innovación e Investigación Educativa. Resolución 20 de mayo de 2003 de la Dirección General de Política Educativa de Castilla-La Mancha

CAPÍTULO 7: Conclusiones y prospectiva

7.1. Interpretación de los resultados

7.1.1. Situación de partida

7.1.2. Sobre la mejora del rendimiento en matemáticas

7.1.3. Sobre las relaciones del rendimiento en matemáticas

7.1.3.1. Sobre las características de los alumnos

7.1.3.2. Sobre el entorno que rodea al alumno

7.1.3.3. Sobre el profesor de matemáticas

7.1.3.4. Sobre las actitudes hacia las matemáticas

7.1.4. Sobre la mejora de la actitud hacia las matemáticas

7.2. Conclusiones

7.2.1. Contexto de enseñanza-aprendizaje

7.2.2. Aptitudes para las matemáticas

7.2.3. Estrategias adaptativas y rendimiento en matemáticas

7.2.4. Atención a la diversidad en contextos ordinarios

7.3. Limitaciones

7.4. Prospectiva

Referencias bibliográficas

En este último capítulo presentaremos las conclusiones, las limitaciones y la prospectiva del estudio realizado intentando responder a los objetivos de esta Tesis y orientar nuevos trabajos sobre esta interesante línea de investigación. Si bien, antes de iniciar estos apartados, pensamos se hace preciso abordar, de forma resumida, la interpretación de los resultados del capítulo anterior.

7.1. Interpretación de los resultados

Presentaremos primero un resumen de la situación de partida previa a la investigación. Posteriormente, los resultados se mostrarán siguiendo el orden determinado por las hipótesis planteadas. En determinadas ocasiones se comentarán las diferencias encontradas en cada uno de los cursos, segundo y cuarto de Educación Secundaria Obligatoria.

7.1.1. Situación de partida

Uno de los puntos de partida para poder ajustar convenientemente la intervención educativa es realizar un diagnóstico inicial de los grupos de la muestra. Los resultados los podemos agrupar en torno a: características de los alumnos (personales, familiares y aptitud de las matemáticas) y características educativas de los centros y docentes de matemáticas; las más destacables son:

CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS

- El número de inmigrantes es muy bajo (no supera el 2% de los alumnos de 2º curso y el 1% en 4º curso).
- Casi todos los alumnos tienen un lugar propio de estudio, que suele ser su habitación.
- Los alumnos que ven la televisión lo hacen mayoritariamente entre 1 y 2 horas al día.
- Los estudios del padre y la madre están relacionados. El grupo más numeroso para los alumnos de 2º curso es el de aquellos progenitores con estudios primarios, mientras que en 4º es estudios universitarios.
- La situación laboral del padre y la madre están relacionados. El grupo más numeroso es el de aquellas familias donde ambos trabajan fuera de casa de forma remunerada.
- La mayoría de las familias se encuentran en una situación socioeconómica media.
- Más de la mitad de los alumnos no expresan opinión extrema sobre su aspecto físico o sobre la opinión que los profesores tienen de ellos (en 2º curso). Tienen un buen autoconcepto general de sí mismos.

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS

- Casi todos los alumnos permanecen en el centro donde comenzaron la ESO.
- El porcentaje de los alumnos de 2º curso que ha repetido un curso es del 18%; el porcentaje en 4º es de 21%.
- El porcentaje de alumnos que pasó de 1º a 2º ciclo de ESO sin superar los objetivos de matemáticas es de, aproximadamente, un 3% e inferior al 1% para los de lenguaje.
- El porcentaje de alumnos que pasó de 1º a 2º de ESO sin superar los objetivos de matemáticas es de un 32%; y un 37% sin superar los de lenguaje. El porcentaje de alumnos que pasó de 3º a 4º de ESO sin superar los objetivos de matemáticas es de un 17%; y un 10% sin superar los de lenguaje.
- El 10% de alumnos de 2º curso declara no estudiar matemáticas.
- El 55% de los alumnos de 2º curso no alcanza un nivel de aprobado en la calificación previa de matemáticas, el porcentaje es de un 35% para los alumnos de 4º.
- Los alumnos de 2º curso perciben a sus profesores, en primer lugar, como “profesor dominante” (es exigente, impone orden y ejerce su autoridad), seguido de “profesor organizado” (organiza bien las clases, es ordenado y da las clases con método) y “profesor didáctico” (explica con claridad, se le entiende bien y es ameno) y, en último lugar, como “profesor físico” (es atractivo, deportista, fuerte, alto). Los alumnos de 4º perciben a sus profesores, en primer lugar, como “profesor didáctico” (explica con claridad, se le entiende bien, es ameno/a), seguido de “profesor organizado” (organiza bien las clases, es ordenado y da las clases con método) y “profesor entusiasta” (disfruta con las clases, tiene entusiasmo por lo que hace, sabe motivar e interesar) y en último lugar, como “profesor físico” (es atractivo, deportista, fuerte, alto).
- Los alumnos cuidan su material de matemáticas, no dejarían su tarea para que otro la hiciera y valoran la utilidad y la importancia de las matemáticas en su formación.
- Todos los profesores han hecho algún curso de formación en los últimos 3 años, siendo en un 87% sobre un tema no específico de matemáticas.
- El uso del libro de texto como recurso habitual en el aula varía en función del curso, siendo algo más frecuente utilizarlo en 2º que en 4º (un 75% frente al 62%).
- En 4º de ESO el uso de la calculadora es permitido por la mayoría de los profesores, en 2º no la dejan utilizar.
- La mitad de los profesores utilizan como metodología la resolución de problemas.

- La forma de evaluación que se utiliza más frecuentemente (62,5%) es aquella que combina la calificación del examen con la valoración del trabajo diario en clase.
- El número de profesores por unidad es muy parecido en los cuatro centros públicos y es ligeramente inferior en el centro concertado.
- La coordinación con el orientador se realiza en menos de la mitad de los centros.

7.1.2. Sobre la mejora del rendimiento en matemáticas

El rendimiento en matemáticas no ha mejorado tras la formación del profesorado en estrategias adaptativas para los alumnos de segundo curso, pero sí lo ha hecho para los alumnos de cuarto curso, mejorando su calificación final. Sin embargo, en la tabla siguiente podemos observar la tendencia de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la intervención. Mientras que suspende en torno al 50% de los alumnos de segundo, observándose una diferencia mínima antes y después de la intervención. En cambio, en cuarto curso, disminuye el número de suspensos y aumenta el número de estudiantes que obtienen una nota por encima de 6

Calificación	RESULTADOS PRETEST 2º E.S.O.		RESULTADOS POSTEST 2º E.S.O.		RESULTADOS PRETEST 4º E.S.O.		RESULTADOS POSTEST 4º E.S.O.	
	% vál.	% acum.	% vál.	% acum.	% vál.	% acum.	% vál.	% acum.
0	6,2	6,2	6,7	6,7	0,0	0,0	1,7	1,7
1	12,4	18,7	11,4	18,1	7,7	7,7	6,1	7,8
2	12,4	31,1	12,4	30,6	6,6	14,4	4,4	12,2
3	15,0	46,1	15,0	45,6	7,2	21,5	6,1	18,3
4	9,3	55,4	4,7	50,3	13,3	34,8	5,6	23,9
5	16,6	72,0	17,6	67,9	22,7	57,5	22,2	46,1
6	8,8	80,8	11,9	79,8	17,7	75,1	23,9	70,0
7	8,3	89,1	8,8	88,6	11,6	86,7	13,9	83,9
8	5,2	94,3	3,1	91,7	8,8	95,6	8,9	92,8
9	5,7	100,0	7,8	99,5	4,4	100,0	5,0	97,8
10	0,0	100,0	0,5	100,0	0,0	100,0	2,2	100,0
	100,0		100,0		100,0		100,0	

Tabla 7.1.1.: CALIFICACIONES EN MATEMÁTICAS POR CURSOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

7.1.3. Sobre las relaciones del rendimiento en matemáticas

Utilizando la clasificación de las hipótesis pasamos a determinar qué características se relacionan con el rendimiento en matemáticas de los alumnos.

7.1.3.1. Sobre las características de los alumnos

- Respecto a las diferencias de **género**, en contradicción con aquellas investigaciones (Informe Cockroft, 1982; Martín Muñoz, 2003) que reseñaban mejores resultados para los chicos en matemáticas, podemos decir que en nuestro estudio no existen diferencias de rendimiento en ninguno de los dos cursos.
- La relación entre el **nivel de comprensión verbal** y la calificación final en matemáticas se ha puesto en evidencia en los dos cursos. Así, podemos pensar que parte de los resultados en matemáticas están condicionados porque el alumno sea o no capaz de entender el significado del texto. La vinculación entre el lenguaje y la matemática confirma las teorías de otros autores como Serrano y otros (2002) o Rodríguez (2006).
- Para los alumnos de segundo curso, **el número de horas que dedican a ver la televisión al día** es una variable relacionada con la calificación en matemáticas, cuantas más horas dedican a la televisión menor es la calificación, conclusión similar a la obtenida por Hancox y otros (2005).
- Respecto a las **variables escolares medidas**, podemos decir que para los alumnos de cuarto encontramos una relación entre la calificación final en matemáticas y dos variables relacionadas directamente con su situación anterior: el número centros en los que ha estado durante el periodo de ESO y el número de veces que ha repetido; en ambos casos las medias más altas en la calificación se corresponden con los valores más bajos en las otras variables. En cuanto a la relación existente con las calificaciones en lenguaje y matemáticas de cursos anteriores, podemos decir que resulta significativa; los alumnos repiten los patrones de calificación en su mayoría. También el porcentaje de faltas de asistencia a clase de matemáticas tiene una relación significativa con la calificación final en matemáticas, a mayor número de faltas de asistencia menor es la calificación en matemáticas.
- Las **horas dedicadas por el alumno a estudiar matemáticas** a lo largo de la semana, tienen relación con los resultados finales en matemáticas; las medias más bajas en la calificación se corresponden en ambos cursos con los estudiantes que dedican menos de una hora al estudio de la matemática, sin embargo, no existe coincidencia en el grupo de medias más altas, ya que en segundo curso se corresponde con los alumnos que declaran estudiar entre 2 y 3 horas, mientras que en cuarto con los que estudian más de 6 horas.

7.1.3.2. Sobre el entorno que rodea al alumno

- Sobre las variables relacionadas con la **familia**, podemos confirmar estudios anteriores (Martín Muñoz, 2003) al concluir que el nivel de estudios de los padres está relacionado con el rendimiento en matemáticas de los alumnos, a mayor nivel de estudios de los padres, mejores calificaciones de los alumnos.
- No existen diferencias en el rendimiento en matemáticas, según la titularidad del **Centro** educativo; esto contradice investigaciones recientes (Martín Muñoz, 2003) donde se afirmaba que los alumnos de centros privados obtienen mejores calificaciones en matemáticas; el número de unidades que este tenga, el número de profesores por unidad y la coordinación con el orientador, tampoco son variables que tengan relación con la calificación final en matemáticas.

7.1.3.3. Sobre el profesor de matemáticas

- Al hablar de las variables relacionadas con el docente, podemos decir que el sexo del **profesor** está relacionado con la calificación final en matemáticas en cuarto curso, obteniendo mejores resultados los alumnos con profesoras como docentes. Los años de experiencia del profesor producen diferencias en la calificación final en matemáticas, en los alumnos de segundo curso, resultando las mejores medias en la calificación para los alumnos cuyos profesores tienen entre 10 y 20 años de experiencia. También la calificación final se relaciona con el número de horas semanales que el profesor imparte matemáticas en E.S.O. en ambos cursos.
- En cuanto a las variables referentes a la **metodología** utilizada por el profesor, podemos decir que el uso del libro de texto es un factor importante en el rendimiento en matemáticas de cuarto, obteniendo mejores resultados los alumnos que lo utilizan como material de apoyo. También lo es el uso de la calculadora en segundo curso, obteniendo las mejores calificaciones aquellos alumnos que no la utilizan; esto puede dar peso a la afirmación del RD. 937/2001 cuando al hablar de las herramientas necesarias para un ciudadano del s.XXI, inmerso en un vertiginoso desarrollo tecnológico, no recomienda el uso de la calculadora para aquellos alumnos que no tengan bien afianzadas las destrezas del cálculo elemental.
- En ninguno de los dos cursos se ha encontrado relación entre la calificación final en matemáticas y la **percepción** que el alumno tiene del profesor.

7.1.3.4. Sobre las actitudes hacia las matemáticas

Encontramos relación entre algunos de los ítems del cuestionario de actitudes hacia sí mismo (recogido previamente a la puesta en práctica) y la calificación final en matemáticas.

La respuesta de los ítems para los alumnos de segundo curso de acuerdo a la clasificación de factores del cuestionario original de Villa (1985), cuya relación es significativa con la calificación final en matemáticas se corresponden con los siguientes factores:

- Confianza en uno mismo (16 y 18)
- Imagen académica (6 y 21)
- Indefinida (14)

No aparece ningún ítem relacionado con los otros factores definidos: dimensión global del autoconcepto y relación humana.

Al contrario sucede para los alumnos de cuarto curso, que solamente hay un ítem relacionado (1) y se corresponde con el factor dimensión global del autoconcepto.

La relación en ambos cursos tiene un carácter positivo, es decir, aquellos alumnos con puntuaciones altas en el cuestionario (muestran niveles de autoconcepto altos) tienen mejores calificaciones finales en matemáticas. Esta situación confirma las teorías de McLeod (1992) o Gómez Chacón (2000).

7.1.4. Sobre la mejora de la actitud hacia las matemáticas

No se han producido cambios significativos reseñables en la actitud hacia las matemáticas tras la intervención. Tan sólo uno de los ítems del cuestionario ha variado su respuesta en cuarto curso, "*Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas*" ha cambiado tras la intervención, siendo las puntuaciones más altas después.

7.2. Conclusiones

Mejorar el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas de los alumnos utilizando estrategias de Educación Adaptativa es el objetivo guía de nuestro estudio y que volvemos a retomar en este apartado. Sin embargo, antes de abordar nuestro objetivo principal es imprescindible conocer el contexto donde la intervención tendría lugar para dar significado a la interpretación de nuestros resultados, necesario para una investigación diseñada y desarrollada dentro del enfoque adaptativo.

Así, las conclusiones de este trabajo se presentarán en cuatro apartados diferentes, uno relativo al contexto de enseñanza-aprendizaje, o situación de partida para la que se diseñan las estrategias y materiales educativos; un segundo, centrado en las aptitudes o características individuales asociadas al rendimiento en matemáticas; un tercero, referido a si las estrategias diseñadas mejoran el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas de los alumnos y, el último, sobre la valoración de las estrategias adaptativas en contextos reales de enseñanza y propuestas de mejora.

7.2.1. Contexto de enseñanza-aprendizaje: Aptitudes bajas para las matemáticas, profesorado motivado, centros sin recursos de atención a la diversidad

La educación adaptativa para que sea eficaz necesita conocer las características del contexto, entendido éste de forma amplia (centro, profesorado, estudiantes). Sólo de esta manera puede ser capaz de ajustar la intervención a las necesidades reales del entorno y evaluar la eficacia de sus estrategias. De forma resumida, agruparemos los resultados en torno a los grupos de estudiantes, profesorado y centros destacando sólo aquellos aspectos resaltables.

Uno de los puntos de partida para poder ajustar convenientemente la intervención educativa es realizar un diagnóstico inicial de los grupos de la muestra. Los resultados los podemos agrupar en torno a: características de los alumnos (personales, familiares y aptitud de las matemáticas) y características educativas de los centros y docentes de matemáticas; las más destacables fueron:

CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE ESTUDIANTES

Las características grupales de los estudiantes no son destacables ni en 2º curso ni en 4º de ESO. En los centros de la muestra no se ha detectado la presencia de alumnos inmigrantes, de hecho sólo entre el 1 y el 2% han nacido, ellos o sus padres, en el extranjero. Y el escaso número de ACNEE no fue incluido en el diseño de la muestra. Sin embargo, hay una tipología de alumnado que debería ser tenida en cuenta a la hora de seleccionar las estrategias de adaptación más adecuadas puesto que representan un número que de incrementarse sería preocupante: los estudiantes que faltan frecuente y periódicamente sin motivo justificado al aula. En la muestra representa en torno a un 5% siendo, excepto el caso de un alumno, de 2º curso de ESO. Igual podríamos decir del grupo de repetidores (20%) quienes, en general, suelen obtener puntuaciones bajas en matemáticas a pesar de repetir contenidos.

La mayoría de alumnos pertenecen a familias con una situación socioeconómica media, cuyos padres suelen tener una situación laboral (ambos trabajan fuera de casa de forma remunerada) y un nivel de estudios similar, aunque en este último caso la situación varía en función del curso: en

2º curso, la mayoría de los padres tienen estudios primarios, mientras que en 4º curso, estudios universitarios.

En el hogar, casi todos los alumnos tienen un lugar propio de estudio, que suele ser su habitación. Y la mayoría utilizan su tiempo libre en ver la televisión entre 1 y 4 horas diarias (un 40% entre 1-2 horas y un 25%, entre 3-4 horas) y a estudiar matemáticas entre 1 y 3 horas.

Sin embargo, en el diagnóstico de las diferencias individuales de los alumnos se detectan dos características que definen las necesidades de los estudiantes. Por un lado, el área afectiva-actitudinal, medida a través del auto-concepto general sobre sí mismo y de la auto-competencia matemática, parece ser buena en los alumnos de la muestra. Por el contrario, el área cognitiva, medida a través del nivel de conocimientos previos y comprensión verbal, es bajo, principalmente en 2º curso. En concreto, junto al 20% de repetidores señalados anteriormente, en 2º curso se detecta que más de un tercio de alumnos no han superado los objetivos ni de matemáticas ni de lengua. En 4º curso, disminuye aunque sigue siendo de un 20% de estudiantes que no superan los de matemáticas y de un 10%, los objetivos de lengua. Aunque la promoción del primer al segundo ciclo suele suponer para la mayoría haber superado los objetivos de matemáticas. Además, la mitad de los alumnos de 2º curso no aprueban en la evaluación previa de matemáticas ni un tercio de los de 4º curso. Curiosamente, casi todos ellos han permanecido en el mismo centro donde comenzaron la ESO. Esta situación, nos lleva a pensar que, en general, los alumnos de secundaria podrían tener bajas aptitudes para las matemáticas, principalmente en el área cognitiva lo que supondría, según la Teoría Adaptativa, desarrollar estrategias de alta mediación instructiva para facilitar la asimilación de los objetivos educativos planificados.

CARACTERÍSTICAS DEL PROFESORADO

El profesorado, mayoría femenino y heterogéneo en cuando a edad y experiencia docente se refiere, es licenciado en matemáticas (excepto un licenciado en física) y la mayoría tiene destino definitivo en el centro, dedicando entre 7 y 18 horas semanales a clases de matemáticas. Todos ellos han realizado algún curso de formación en los últimos 3 años, si bien, casi la totalidad, son cursos específicos de contenido educativo general (tecnología, tutoría) pero no de contenido matemático y ninguno sobre atención a la diversidad. Sin embargo, la mayoría participa en el grupo que organiza la Olimpiada Matemática Provincial. Y, como dijimos, todos ellos voluntarios en la participación del estudio y altamente implicados en el desarrollo del mismo. Es por todo ello que consideramos que es un profesorado motivado y con ganas de modificar la situación de enseñanza-aprendizaje del aula y mejorar el rendimiento de sus alumnos en matemáticas. Por otra parte, recibieron como dijimos, un curso de formación que, siguiendo las directrices adaptativas, se realizó antes y durante la intervención educativa para ajustar y reajustar en función de la situación instructiva y las necesidades de los estudiantes.

Antes de la intervención, trabajaban de forma individual aunque se reunían semanalmente, con el equipo del departamento de matemáticas; utilizaban

como recurso el libro de texto (más frecuentemente en 2º que en 4º curso) y la mitad, metodologías didácticas basadas en la resolución de problemas o una mezcla de lección expositiva y resolución de problemas, ninguno utilizaba metodologías de descubrimiento. La mayoría no empleaban el ordenador y difiere, según el curso, en el uso de la calculadora (permitido por la mayoría de profesores de 4º curso e impedido por los de 2º curso). Y lo más frecuente es que evaluaran a sus alumnos mediante examen y el trabajo diario en clase.

Los alumnos de 2º curso perciben a sus profesores, en primer lugar, como “profesor dominante” (es exigente, impone orden y ejerce su autoridad), seguido de “profesor organizado” (organiza bien las clases, es ordenado y da las clases con método) y “profesor didáctico” (explica con claridad, se le entiende bien y es ameno) y, en último lugar, como “profesor físico” (es atractivo, deportista, fuerte, alto). Los alumnos de 4º perciben a sus profesores, en primer lugar, como “profesor didáctico” (explica con claridad, se le entiende bien, es ameno/a), seguido de “profesor organizado” (organiza bien las clases, es ordenado y da las clases con método) y “profesor entusiasta” (disfruta con las clases, tiene entusiasmo por lo que hace, sabe motivar e interesar) y en último lugar, como “profesor físico” (es atractivo, deportista, fuerte, alto). Es decir, más didáctico-dominante en segundo curso, mientras que más didáctico-entusiasta, en cuarto curso.

La formación recibida sobre estrategias adaptativas se extendió de noviembre a marzo. Fue diseñada y supervisada por nosotras durante todo el curso académico, ampliando la formación presencial-grupal a las tutorías individuales vía correo electrónico. Y, finalmente, tuvo como producto el consenso de objetivos de matemáticas para los alumnos de 2º curso y de 4º curso de ESO y el diseño de materiales adaptados a las necesidades de los estudiantes, realizados por los mismos docentes conocedores de la realidad de sus aulas y de las problemáticas de sus estudiantes. Tras la formación teórica, además de asimilar los principios y procedimientos del enfoque defendido, se manifestó un cambio de actitud hacia el concepto de diversidad más próximo al de la Teoría Adaptativa, esto es, vinculado a las diferencias y no a déficits, así como también una mayor conciencia de que atender la diversidad requiere cambios significativos en el rol y en las estrategias utilizadas, sobre todo en lo referido al diseño de materiales y al proceso diagnóstico-prescriptivo de la enseñanza de las matemáticas.

En definitiva, parece que otro de los requisitos fundamentales de la viabilidad de una enseñanza adaptativa, que resalta la importancia de la actitud e implicación del equipo docente, nos hacía posible la intervención educativa de este trabajo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS

La mayoría de los centros de la muestra fueron públicos o, en su defecto, concertado. Tenían departamento de matemáticas y departamento de orientación. Si bien, la implicación del equipo directivo u orientador dependió más del centro en particular que de la experiencia, sólo en menos de la mitad de los centros se establece una coordinación desde el departamento de

orientación, hecho que sorprende sobre todo en esta área de atención a la diversidad. No hubo, en consecuencia, cambios ni en la organización de los grupos, ni en los recursos personales asignados ni en la flexibilización de la organización temporal de las aulas. La experiencia se desarrolló tal cual se había previsto con antelación en el centro. Aunque hubo un apoyo externo fundamental, la Delegación de Educación en Cuenca, a través de la inclusión en los proyectos de innovación y en la oferta formativa de los centros de profesores de dicha provincia. Este hecho facilitó la detección del profesorado y la obtención de recursos económicos y materiales, principalmente a través de libros, reprografía de material y aulas de formación, que apoyaron el desarrollo y seguimiento del trabajo.

En definitiva, si bien no disponíamos de las condiciones óptimas para proceder a intervenciones adaptativas, contábamos con uno de los elementos fundamentales, como es la coordinación por expertos de atención a la diversidad y didáctica matemática, equipo docente motivado y formado antes y durante el desarrollo de la intervención educativa y un grupo de alumnos con un nivel de rendimiento previo por debajo de lo esperado en matemáticas.

7.2.2. Aptitudes para las matemáticas: constructo compuesto de componentes cognitivo-educativos, actitudinales y procesuales

Corno y Snow (1986), entre otros, explicaban el éxito académico en función del ajuste entre tratamiento educativo y aptitud de los estudiantes. Las aptitudes de los estudiantes, entendidas éstas como cualquier característica, del ámbito cognitivo, conativo o afectivo y su interrelación predictora del rendimiento en una determinada materia y en un contexto de aprendizaje particular.

Del diagnóstico realizado, se han podido detectar varias aptitudes, destacando las siguientes: la comprensión verbal, la experiencia educativa anterior (repetición, número de centros a los que han asistido y calificaciones anteriores en matemáticas y lengua), el rendimiento previo en matemáticas, la implicación en el estudio (horas de estudio, horas de televisión y asistencia a clase), la actitud hacia sí mismo y el autoconcepto matemático (ítems asociados, principalmente, a motivación hacia las matemáticas).

Por otra parte, se ha observado un ligero patrón diferencial de las aptitudes diagnosticadas en función del curso académico. La primera, relacionada con la experiencia educativa anterior, en la que, en cuarto curso, incluye las variables de repetición y número de centros a los que han asistido el estudiante junto con las calificaciones previas en matemáticas y lengua mientras que sólo la última variable tiene peso en segundo curso. Otra, en cuanto a las horas de estudio dedicadas a la materia: los alumnos de segundo con mejores notas dicen estudiar entre 2-3 horas y, en cambio, más de 6 horas los de cuarto. Por último, se refiere a la variable actitud hacia sí mismo, en segundo se asocia a factores de auto-confianza e imagen académica y en cuarto curso se relaciona con un factor global de auto-concepto.

En cualquier caso, podemos concluir que siguiendo las teorías adaptativas podríamos reconocer a estudiantes de alta y baja aptitud para las matemáticas no sólo vinculado a constructos cognitivos sino a un conjunto de componentes cognitivo-educativos, actitudinales y procesuales de implicación que se asocian a patrones de alto y bajo rendimiento y que, en consecuencia, deberían tenerse en cuenta a la hora de proponer las estrategias o los materiales más ajustados a sus necesidades y, así, procurar un mejor rendimiento en dicha materia.

Lo interesante es observar, precisamente, que todos los componentes pueden ser previamente desarrollados cuando identifiquemos a alumnos con niveles excesivamente bajos; es decir, ya conocemos por la amplia investigación previa realizada sobre el tema que estudiantes con conocimientos previos bajos o actitud negativa hacia las matemáticas, tienen bastante probabilidad de que su rendimiento en matemáticas sea bajo pero el reto es enfrentarse al problema, intervenir directamente sobre estos componentes antes de que se produzca el fracaso anunciado. Sin embargo, la experiencia parece que pone en evidencia que sólo en sistemas lo suficientemente flexibles en organización pueden abordar estos modelos educativos.

7.2.3. Estrategias adaptativas y rendimiento en matemáticas: las estrategias y materiales diseñados mejoran el rendimiento en matemáticas de los alumnos de cuarto curso pero no el de segundo curso ni se observa cambio en la actitud hacia las matemáticas de ningún grupo de alumnos.

El rendimiento de los alumnos mejora, significativamente, al finalizar la etapa de educación secundaria. En cuarto curso, se observa un menor porcentaje de suspensos entre la evaluación inicial (35%) y la final (24%), mientras que en segundo curso no hay diferencia significativa, siendo en torno al 50% el número de suspensos (55% en la evaluación inicial y el 50% en la final) en matemáticas.

En el caso de cuarto curso, la mitad de los alumnos mejoran la calificación previa que obtuvieron en el pre-test frente al 20%, aproximadamente, que empeoran su puntuación. A diferencia de lo que ha sucedido en 2º curso, se ha podido observar que hay un mayor porcentaje de alumnos de bajo conocimiento previo que mejoran e, incluso, llegan a aprobar y obtener notable. Sin embargo, esta mejora no es tan ostensible en los estudiantes con rendimientos previos superiores, quienes se reparten de forma similar por encima o por debajo de su puntuación previa. Por consiguiente, al igual que sucede en investigaciones previas (Castro y otros, 1996), en este caso, podríamos decir que las estrategias adaptativas se adaptarían mejor a los estudiantes de rendimiento previo bajo. Sin embargo, quizás sea más el compromiso y autonomía en el aprendizaje, la variable que se relacione con la eficacia de las estrategias diseñadas. Así opina uno de los profesores implicados:

A los alumnos que les gusta estudiar les es muy útil, sacan más consecuencias del estudio, se fijan más y obtienen muchas más satisfacciones cuando las cosas les salen bien. Mientras que para aquellos alumnos que sólo buscan cómo se hace y no les interesa nada porque jamás estudian la teoría, y ni siquiera las definiciones les es poco eficaz.

Otro,

Con respecto a la aplicación del material, algunos alumnos se encuentran como desnudos con menos explicaciones magistrales.

Desconocemos la razón del bajo impacto de las estrategias y materiales diseñados en segundo curso. En cualquier caso, las reflexiones de los profesores partícipes activos del desarrollo de las estrategias, nos puedan ilustrar y ayudarnos a formular nuevas hipótesis que ayuden a interpretar y buscar nuevos resultados.

Uno dice,

No puedo decir lo mismo de segundo. El grupo era muy numeroso para esta experiencia. Había un grupo numeroso de alumnos que su intención era siempre distraer al grupo, boicotear la clase y que el profesor les prestase atención, pero nunca con temas de matemáticas.

Otro,

Más en 4º están trabajando bien y estoy recordando además de ampliar bastante la geometría descriptiva. En segundo no va tan bien, pero por lo menos tienen el material básico que no tendrían tal y como son.

Y otro,

A los de segundo como lo apliqué más tarde, se habían acostumbrado a la manera de trabajo que habíamos seguido durante el curso y algunos preferían el libro a los nuevos materiales, además este grupo tenía un nivel muy bajo por lo que tardábamos mucho en terminar de completar los materiales.

En algunos casos, la percepción del profesor no refleja el bajo resultado de los alumnos de segundo curso:

En segundo, a la mayoría de los alumnos les ha gustado más esta forma de trabajar y creo que los resultados han mejorado, aunque hay dos alumnas que se han perdido, en parte por el aumento de ausencias injustificadas, ¡será el calor! También hay una parte importante que no hacía nada antes y han seguido igual, sólo he conseguido que hagan algo un par de días.

Otro,

Yo tenía un grupo de malos/malísimos en segundo y un grupo de cuarto. De los de segundo, un tercio trabajaron bien y creo que sacaron más partido al curso a partir del material que elaboramos del que le estaban sacando, mientras yo, debutante en segundo, intentaba dar clase con la compañía del libro de texto.

La percepción de uno de los docentes nos ilustra los estudiantes que parecen beneficiarse de este tipo de materiales.

Comparando con el sistema que he utilizado y perfeccionado durante los años que llevo como profesor de grupos de alumnos, creo que los alumnos flojos en conocimientos y que trabajan poco en casa no mejoran nada, y creo que incluso empeoran al haber menos exposición oral y menos trabajo en la pizarra. Los alumnos con deficiencias de conocimientos pero trabajadores, pueden mejorar algo si están bien organizados. Los alumnos con un nivel suficiente de conocimientos pero poco trabajadores, los resultados se mantienen o empeoran un poco y con los alumnos buenos, trabajadores y bien organizados la mejora puede ser importante porque se acostumbran a consultar y buscarse mejor lo que necesitan.

Otro,

Los alumnos y alumnas interesados están mejorando.

Y, finalmente, un profesor ilustra la baja relación entre actitud y rendimiento, a pesar de que observa mejor motivación y actitud en el aula aplicando las nuevas estrategias:

En segundo, gracias a llevar a casi todos los alumnos suspensos en clase en Taller de Matemáticas, he podido establecer una mejor relación con casi todos (ha habido varios que han abandonado el curso), he conseguido que trabajaran en clase y que el ambiente de trabajo fuera agradable para ellos y para mí, pero esto no ha supuesto,

sin embargo, un cambio de actitud en ellos; aprendían cosas en el Taller o trabajaban bien las hojas elaboradas en el curso, parecían animados, motivados, pero luego nunca estudiaban y la calificación seguía siendo mala; también influye el fracaso generalizado que presentaban con hasta ocho asignaturas suspensas.

En cualquier caso, tras el análisis de la experiencia se pone de manifiesto que el buen funcionamiento requiere cierta adaptación de los nuevos roles docente y discente al nuevo procedimiento por lo que tres unidades pueden ser un número excesivamente escaso para valorar la eficacia de las estrategias de adaptación educativa. Como reflexiona un profesor, es a partir de esta última donde los cambios empiezan a ser visibles:

De todas formas en la tercera unidad las notas han mejorado muchísimo, fue donde mezclé todos los tipos de pedagogía que conozco, unas veces daba la clase expositiva, y corregía en la pizarra los ejercicios para todos en común, y otras explicaba mesa por mesa a los que estaban trabajando.

Además se pone en evidencia la necesidad de adaptarse durante el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando metodologías diversas. Por lo que, como propone la teoría adaptativa, es necesario conocer y valorar el contexto para que las estrategias sean eficaces.

7.2.4. Atención a la diversidad en contextos ordinarios: la atención a la diversidad es posible en un sistema comprensivo y con los recursos que habitualmente tiene la escuela, siempre que haya un equipo cooperativo, flexible, formado en estrategias de adaptación y coordinado desde los principios adaptativos de intervención

En el planteamiento del problema, asumíamos la afirmación de González Ramírez (2000) cuando dice que *el fracaso en matemáticas no es un desastre. Cuando se enseña bien, la matemática interesa a todos los alumnos, no hasta el punto de suscitar en ellos la vocación de convertirse en matemáticos, pero sí para infundirles la fuerza y el deseo de adquirir la cultura básica que se necesita hoy*. Es más, hipotetizábamos que el aprendizaje mejora cuando los alumnos tienen a su alcance contenidos que se ajustan a su capacidad e interés inicial y responden a sus necesidades concretas. Y de esto trata, precisamente, la Educación Adaptativa, enfoque educativo que, además, nos parece una alternativa fácilmente consolidable en nuestras aulas, ya que no requiere unos cambios sustanciales en la organización de base ni un aumento de recursos materiales ni humanos, como lo ha puesto de manifiesto este trabajo, al menos en cuarto curso. Así lo reconoce uno de los docentes:

Una de mis prioridades en el desarrollo de este trabajo, fue obtener ideas para atender a la diversidad del alumnado, la metodología utilizada ha llevado a desarrollar un material que parece ser adecuado para este fin.

En consecuencia, la elaboración y utilización de materiales adaptados a las necesidades del estudiante podría aumentar la eficacia de la enseñanza matemática, aunando los principios de equidad y diversidad en un momento concreto del curso escolar. Es decir, la meta es ofrecer la ayuda pedagógica que el alumno necesita, ajustando la intervención educativa a la individualidad. Pero hay que destacar que gran parte de esta eficacia corresponde al equipo docente que la implanta, siempre que tengan una formación adecuada y sean guiados en su toma de decisión por un marco teórico preciso y flexible. En este caso la coordinación ha recaído en los investigadores de este trabajo pero los centros podrían utilizar el departamento de orientación como instrumento de coordinación, supervisión y mejora. Un profesor afirma:

El trabajo a lo largo del año ha sido enriquecedor, ya que me ha dado abundantes ideas que podré utilizar en mi trabajo. Respecto a la construcción de materiales, es un buen método de trabajo elaborarlos por grupos, siempre y cuando todos los miembros del grupo permitan a los demás desarrollar e incorporar sus propias ideas y el material así obtenido sea fruto de la colaboración entre todos.

Como se ha puesto de manifiesto, los recursos de los centros no han variado sustancialmente ni en el tamaño del grupo, ni en el número de profesores implicados en el aula ni en la cantidad de materiales utilizados. Si bien los materiales se diseñaron en función de las necesidades de los estudiantes y la definición precisa de los objetivos básicos a lograr por todos los estudiantes, facilitando además materiales complementarios para aquellos que avanzaban más rápido.

Sin embargo, la mayoría de los docentes reconoce que, a pesar de haberlas desarrollado en el aula, se necesita más tiempo de forma que se ajuste mejor al ritmo de los estudiantes y disminuir el número de alumnos por aula.

Por último, señalar que en las entrevistas mantenidas con los profesores se percibe que mejora su propia actitud hacia la diversidad de las aulas y su implicación en el cambio. Además, perciben que con esta metodología los estudiantes están más tiempo centrados en las actividades de matemáticas. Y, como opina otro profesor:

El material que hemos elaborado es mejorable. Teníamos que haberlo hecho más despacio, más reflexionado y más completo en algunos casos.

Y pudiera ser en la línea propuesta por el mismo, aunque los alumnos no la perciben, según los docentes, de la misma manera:

Las hojas de propuestas me parecieron una buena idea y muy orientadoras para los alumnos, no han sido vistas así por ellos, las han rellenado como una obligación más o las han perdido por desinterés.

Las pruebas iniciales son una buena manera de introducir los temas, pero no he conseguido un esfuerzo total de los chicos al realizarlas.

7.3. Limitaciones

La investigación realizada no deja de ser un diseño pre-postest en contexto real, con un bajo grado de control y sin un grupo de comparación que, por sí mismo, supone una limitación importante para llegar a conclusiones válidas. Sin embargo, se ha intentado solventar con el marco teórico que dirige este trabajo y con controles estadísticos pertinentes. De ahí que nuestros resultados no puedan generalizarse a otros contextos y situaciones diferentes.

Por otro lado, también debemos señalar la pérdida de datos durante el proceso de recogida de la información; las razones por las que se produjo tuvieron diversa índole, aunque pudiéramos resumirlas en tres:

- La hospitalización durante la puesta en práctica de uno de los profesores.
- El absentismo de los alumnos.
- La baja colaboración de los Orientadores de algunos centros, por lo que no se obtuvieron información sobre la historia escolar anterior de los alumnos o sobre pruebas y test aplicados previamente a los alumnos de la muestra, como fue el nivel de comprensión verbal.

Asimismo, importante fue la brevedad de la experiencia. Aunque la formación y seguimiento se realizó durante todo un curso escolar, trabajando con el equipo de profesores desde el final del curso anterior para definir objetivos y tiempos de puesta en práctica comunes, sólo pudieron aplicarse tres unidades en cada curso. Pero fue imposible el desarrollo de las tres unidades al mismo tiempo en todos los grupos; incluso, en algunos de ellos, sólo pudieron desarrollarse dos unidades por falta de tiempo. Como hemos dicho anteriormente, para la valoración de las estrategias adaptativas se recomienda se desarrollen, al menos, durante un curso completo. Tiempo del que este estudio careció.

Por último, señalar que faltaron por medir algunas variables individuales relevantes en el aprendizaje, como son el estilo cognitivo o el compromiso en las tareas de aprendizaje. La falta de medios y personal especializado hizo imposible su recogida a pesar de la conciencia de su importancia.

7.4. Prospectiva

A lo largo del desarrollo de esta investigación, se han detectado diferentes puntos que pueden ser objeto de mejora para planteamientos posteriores. En concreto:

- Unos se refieren a la inclusión de variables relevantes, en unos casos sobre las características de los alumnos para que se acomoden a la actualidad, como es la que se refiere a la utilización de su tiempo libre. En nuestro caso, sólo se recogió horas de televisión, pero debería incluirse, al menos, otras dos:
 - Horas diarias de ocio de dedicación al “ordenador” (juegos, internet, consola,...)
 - Horas semanales de ocio de compartir con el grupo de amigos
- Otras se refieren a los requisitos básicos del centro para emprender con eficacia estrategias adaptativas, como son:
 - Indicadores de actitudes hacia la diversidad, del profesorado y del centro como comunidad
 - Indicadores del trabajo en equipo intra e inter-departamental
- Derivadas de las limitaciones del estudio, una línea importante de trabajo es la elaboración de materiales adecuados a las características de los centros y necesidades de los estudiantes para cada una de las materias instrumentales de secundaria. El reto principal es ser capaz de determinar, en equipos docentes-pedagógicos, los objetivos básicos a partir de los cuales se deban diferenciar los materiales y que puedan funcionar en diferentes contextos.
- El material elaborado debería ser listado (o registrado) para que sea conocido por el equipo docente del grupo y así, echar mano del que se necesitara en diferentes asignaturas y en función de los contenidos estudiados y las necesidades de los alumnos. Por ejemplo, los profesores de química pueden utilizar material cuyo objetivo sea la aplicación de la regla de tres para la realización de mezclas químicas; material que, normalmente, sería específicos de la asignatura de matemáticas. O, en otro sentido, los profesores de matemáticas podrían prescribir material de comprensión lectora o de elaboración de textos de la materia de lengua o cualquiera de ellos, materiales orientados a las técnicas de estudio. Para ello es necesario que todo el profesorado de un grupo trabaje en equipo y dirija sus actividades docentes a atender la diversidad de sus alumnos, en función de las necesidades de éstos y no de su asignatura.

Una sencilla propuesta recoge la revisión y actualización, en función de los resultados encontrados en este trabajo, de los instrumentos utilizados, sobre todo aquellos referidos a auto-concepto y auto-competencia matemática. Y,

como dijimos, incluir variables procesuales de aprendizaje y estilo cognitivo a la hora de valorar las estrategias de adaptación educativa.

Y, por último, sigue quedando abierta la cuestión de si las estrategias adaptativas, aplicadas, al menos, durante un curso académico, en entornos caracterizados por actitud positiva hacia la diversidad, con equipos cooperativos, formados y apoyados bajo directrices adaptativas, pueden ser capaces de modificar la realidad de nuestras escuelas y hacer que cada estudiante perciba el éxito de su aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Castro, M. y otros (1996) *Bajo rendimiento y atención a la diversidad en ESO: Estudio de los factores determinantes del bajo rendimiento y de las respuestas educativas para el alumnado que no alcanza los objetivos mínimos y propuestas de mejora*. Informe. Convocatoria MEC de Proyectos de cooperación de Institutos de Educación Secundaria y Departamentos Universitarios, convocatoria 1995. Madrid: MEC
- Corno, L. y Snow, R. E. (1986) Adapting teaching to individual differences among learners. En M. C. Wittrock (ed.): *Handbook in Research on Teaching* (31 ed. 605-629) Nueva York: MacMillan.
- Gómez Chacón, I.M. (2000) *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea
- González Ramírez, T. (2000) *Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas*. Barcelona: Cedecs Editorial, S.L.
- Hancox, R.J., Milne, B.J. y Poulton, R. (2005) Association of Television Viewing During Childhood With Poor Educational Achievement. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 159. 614-618
- Martín Muñoz, J. (2003) *Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 : informe final*. Madrid : MEC, INECSE
- McLeod, D.B. (1992) Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New Cork: Macmillan y N.C.T.M
- Rodríguez Fernández, A. (2006) El lenguaje y la matemática. Un binomio fundamental para su enseñanza y aprendizaje. *Redumat. Revista de Educación Matemática*
- Serrano, Peña y otros (2002) *Formación de lectores y escritores autónomos*. Mérida. Venezuela: Fe y Alegría

Dejamos una línea abierta para otras posibilidades de puesta en práctica de grupos de formación de profesorado, para construir nuevas alternativas metodológicas para las matemáticas en el campo de la metodología adaptativa.

Damos las gracias a la Consejería de Educación y Cultura de Castilla-La Mancha por la ayuda económica recibida como Proyecto de Innovación e Investigación Educativa, sin la cuál este trabajo hubiese sido más difícil.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- A.A.V.V. (2000) Atención a la diversidad. Monográfico. *Cuadernos de Pedagogía* 293
- Ainscow, M. (2001) *Desarrollo de Escuelas Inclusivas. Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares*. Madrid: Narcea
- Ainscow, M., Beresford, J., Harris, A., Hopkins, D. y West, M. (2001) *Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula*. Madrid: Narcea
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Giménez, J. y Torra, M. (1996) *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Graó
- Álvaro Paje, M. y otros (1990) *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Centro de Investigación, Documentación y Evaluación. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia
- Anderson, L.W. y Block, J.M. (1985) Mastery learning model of teaching and learning. En T. Husen y T.N. Postlethwaite (eds.): *The Internacional Enciclopedia of Education*, Oxford: Pergamon, 3219-3230
- Andrews, P. (2000) *The influence of context on teachers' conceptions of matehematics and its teaching*. European Conference on Educational Research, Edinburgh, September
- Arnal, J. (1989) *Elaboración y validación de un test de instrucción. Un estudio sobre el rendimiento en matemáticas*. Valencia: Promolibro
- Arteaga, B. (2001) *Diseño y evaluación de una estrategia de adaptación en grupos de iniciación profesional*. Trabajo de investigación de Doctorado. Dpto. MIDE. UCM. Madrid: Documento no publicado
- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (editor) (1995) *Ingeniería didáctica en educación matemática: un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Simposio Internacional de Educación Matemática (2. 1994. Bogotá) México: Grupo Ed. Iberoamérica
- Atweh, B., Bleicher, R.E., Cooper, T.J. (1998) The construction of the social context of mathematics classrooms: a sociolinguistic analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol.29, No.1, 63-82
- Beltrán, J. (1985) *Psicología Educacional*. Madrid: UNED (3ª edición)
- Blanco, L.J., Azcárate, C. y Ortega, T. (2001) La formación del profesorado de Educación Secundaria. *Boletín SEIEM-Internet*, nº11, Noviembre. 36-39
- Borrás, I. (1997) *Enseñanza y aprendizaje con la Internet. Una aproximación crítica*. Publicación, San Diego State University
- Brihuega y otros (1995) *Formación de profesores de educación secundaria. Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Universidad Complutense
- Brihuega Nieto, J. (coord.) (1995) *Guía de recursos didácticos. Matemáticas E.S.O.* Madrid: MEC

- Buxton, L. (1981) *Do you panic about maths? Coping with maths anxiety*. London: Heinemann Educational Books
- Callejo de la Vega, M.L. (1987) *La enseñanza de las matemáticas. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea
- Casallas, L.M. y Buitrago, J.M. (2004) *Situaciones de validación en el aula de matemáticas en torno a la función lineal*. Comunicación: XVI Simposio Iberoamericano de enseñanza Matemática". Matemáticas para el Siglo XXI". Castellón, España
- Castejón, J.L., Navas, L. y Sampascual, G. (1996) Un modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la Educación Secundaria. *Revista de Psicología General y Aplicada* 49(1). 27-43
- Castro, M. y otros (1996) *Bajo rendimiento y atención a la diversidad en ESO: Estudio de los factores determinantes del bajo rendimiento y de las respuestas educativas para el alumnado que no alcanza los objetivos mínimos y propuestas de mejora*. Informe. Convocatoria MEC de Proyectos de cooperación de Institutos de Educación Secundaria y Departamentos Universitarios, convocatoria 1995. Madrid: MEC
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997) *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Horsori
- Cifuentes Vicente, S. (2003) *Actitud de los profesores de Educación Secundaria Obligatoria hacia la diversidad en el ámbito educativo*. Trabajo de investigación de Doctorado. Dpto. MIDE. UCM. Madrid: Documento no publicado
- Cisneros Britto, P. (2004) Análisis sociológico de la juventud española actual. *Docencia e Investigación: Revista de la E.U.M. de Toledo* (versión digital), nº 4
- Cockcroft, W.H. (1985) *Las matemáticas sí cuentan. Informe Cockcroft: [informe de la Comisión de Investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en las Escuelas bajo la presidencia de Dr. W. H. Cockcroft]*. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC
- Consejería de Educación y Cultura de Castilla La-Mancha (2002) *Decreto 138/2002, de 08-10-2002 por el que se ordena la respuesta educativa a la diversidad del alumnado*. D.O.C.M. Núm. 126 de 11 de octubre de 2002
- Consejería de Educación y Cultura de Castilla La-Mancha (2002) *Informe sobre los resultados escolares de la evaluación de alumnos de Educación Primaria y Secundaria Obligatoria*
- Consejo Escolar de Castilla-La Mancha. *Informe del Consejo Escolar sobre las propuestas de la Comunidad Educativa. Libro Blanco 2002*. http://www.jccm.es/educacion/libro_b/informe2/informe3.htm#_Toc3703315
- Consejo Escolar de Castilla-La Mancha (2002). *Informe sobre el sistema educativo no universitario en Castilla-La Mancha. Curso 2000-2001*. http://www.jccm.es/educacion/consejo_e/informes/informe_1_situacion/informe.html

- Consejo Escolar de Castilla-La Mancha (2004). *Informe sobre la situación del Sistema Educativo en Castilla-La Mancha. Curso 2001-2002*. http://www.jccm.es/educacion/consejo_e/informes/informe_2_situacion/informe.html
- Consejo Escolar de Castilla-La Mancha (2004). Informe sobre la situación del Sistema Educativo en Castilla-La Mancha. Curso 2002-2003. http://www.jccm.es/educacion/consejo_e/informes/informe_3_situacion/informe.html
- Corbalán, F. (2000) Miguel de Guzmán. Matemáticas, creatividad y rigor. *Cuadernos de Pedagogía* 291, 44-49
- Corno, L. y Snow, R. E. (1986) Adapting teaching to individual differences among learners. En M. C. Wittrock (ed.): *Handbook in Research on Teaching* (31 ed. 605-629) Nueva York: MacMillan
- Crespo, R., González, S., Guerrero, S., De León, M., Recio, T., Socas, M. y Zuazua, E. (2002) *Sobre la situación de la enseñanza de las Matemáticas*. Tenerife: Congreso RSME (<http://www.rsme.es/>)
- Cronbach, L.J. y Snow, R.E. (1977) Aptitudes and instructional methods. A *Handbook for Research on Interactions*. New York: Irvington publishers, inc.
- De Corte, E. (1995) Fostering cognitive growth: a perspective from research on mathematics learning and instruction. *Educational Psychologist*, 30, 1, 37-46
- De Leeuw, I. (1983) Teaching problem solving: an ATI study of the effects of teaching algorithmic and heuristic solution methods. *Instructional Science*, 12, 1-48
- De León, M. (2003) *Peculiaridad de las matemáticas como ciencia (materia instrumental)*. *Problemática de la enseñanza secundaria en general (Programas, horas de aula, prácticas, motivación de los estudiantes y los profesores)*. Ponencia del Senado. Boletín Oficial de las Cortes Generales-Senado- VII Legislatura. Serie I: Boletín General 22 de Mayo de 2003 Núm. 660. 9-12
- Del Río Sánchez, J. (1991) *Aprendizaje de las matemáticas por descubrimiento. Estudio comparado de dos metodologías*. Centro de Investigación, Documentación y Evaluación. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia
- Dijkstra, S. (1997) The integration of instructional systems design models and constructivist design principles. *Instructional Science*, 25, 1-13
- Fernández, S. (1993) La educación adaptativa como respuesta a la diversidad. *Signos (Teoría y práctica de la Educación)*, 128-139
- Fernández Fernández, S. (1999) *Pautas metodológicas de intervención educativa especializada*. Universidad de Oviedo
- Fernández Baroja, F., Llopis Paret, A.M., Pablo Marco, C. (1991) *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid: Santillana
- Fishman, H. CH. (1990) *Tratamiento de adolescentes con problemas*. Barcelona: Paidós

- Gairín Sallán, J. (1990) *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona: Boixareu Universitaria
- Garanto, J. (1981) Las actitudes y su incidencia en el proceso educacional. *Revista de Ciencias de la Educación* 107, 327-329
- Garanto, J. (1984) Las actitudes hacia sí mismo y su medición. *Temas de Psicología*, 7. Universidad de Barcelona
- García García, E. (1994) *La integración escolar: aspectos psicosociales*. Madrid: UNED
- García García, M. (1991) *Proyecto docente de Pedagogía Diferencial*. Madrid: MIDE, documento no publicado
- García García, M. (1994) ¿Toda educación es adaptativa? *Revista Complutense de Educación*, 5, 2, 173-182
- García García, M. (1997) Educación Adaptativa. *Revista de Investigación Educativa* 15 (2), 247-271
- García García, M. (2000) Orientaciones para hacer viables las estrategias de adaptación en Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, vol. 11, No. 20, 229-240
- García García, M. (2002) Atención a la diversidad en Educación Secundaria Obligatoria. *EduPsykhé*, vol. 1, No. 2, 225-248
- García García, M. (2005) Educación adaptativa y escuela inclusiva: una forma de atender las diferencias de todos los estudiantes en "*Pedagogía diferencial: diversidad y equidad*". Madrid: Pearson–Prentice Hall, 3-31
- García Madruga, J.A. y Pardo de León, P. (Eds. 1997) *Psicología evolutiva*. Tomo II. Madrid: UNED
- Gil, N., Blanco, N.J. y Guerrero, E. (2005) El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática* 2, 15-32
- Giménez Rodríguez, J. (1997) *Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Síntesis
- Glaser, R. (1977) *Adaptive education: individual diversity and learning*. New York: Holt, Rinehart y Winston
- Gómez Chacón, I.M. (1998) *Matemática y contexto. Enfoques y estrategias para el aula*. Madrid: Narcea
- Gómez Chacón, I.M. (2000) *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea
- Gómez Mate, M.J. (coord. 2004) *Metodología y aplicaciones de las matemáticas en la E.S.O.* Madrid: MEC
- González Ramírez, T. (2000) *Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas*. Barcelona: Cedecs Editorial, S.L.
- Griffiths, P.A. (2000) Las matemáticas ante el cambio de milenio. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* vol. 3, 1, 23-41

- Guisasola, J., Pintos, M.E. y Santos, T. (2001) Formación continua del profesorado, investigación educativa e innovación en la enseñanza de las ciencias: una experiencia de formación continua del profesorado en el País Vasco y Cantabria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 41, 207-222
- Guzmán, M. (1983) Sobre la educación matemática. *Revista de Occidente*, 26, 37-48
- Guzmán, M. de (1995) *Para pensar mejor. Desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos*. Madrid: Pirámide, S.A.
- Hancox, R.J., Milne, B.J. y Poulton, R. (2005) Association of Television Viewing During Childhood With Poor Educational Achievement. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 159. 614-618
- INCE (1998) *Diagnóstico del Sistema Educativo Español. La escuela secundaria obligatoria*. Madrid: Servicio de publicaciones del MEC.
- INCE (2001) *Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 : datos básicos*. Madrid: Instituto Nacional de Calidad y Evaluación.
- INECSE (2004) *Aprender para el mundo de mañana. Resumen de resultados. PISA 2003*. Madrid: MEC (Traducción al español de OCDE (2004) First results from PISA 2003 – Executive summary
- INECSE (2004) *Evaluación Pisa 2003. Resumen de los primeros resultados en España. Programa para la Evaluación Internacional de alumnos*. Madrid: Servicio de publicaciones del MEC
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1955) *De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent*. Paris: P.U.F. (traducción al español de M.T. Cevasco (1985): De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Barcelona: Paidós
- Jiménez, P. (1999) Causas y soluciones al fracaso escolar. *Entorno social* (Edición digital)
- Jiménez Fernández, C. (coord. 2005) *Pedagogía Diferencial. Diversidad y equidad*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Kilpatrick, J., Gómez, P. y Rico, L. (1995) *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. México: Grupo editorial iberoamericano, S.A.
- Kolb, D. (1984) *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall
- Lara, L. (2002) Ley de Calidad a debate. Mesa redonda. Madrid. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 314, 72-78
- Llinares, S. (2002) Participation and reification in learning to teach: the role of knowledge and beliefs. Chapter 12, en Leader, G.C., Pehkoen, E. y Törner, G. (Eds). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht, HOL: Kluwer
- LOE. *Ley Orgánica 2/2006, de Educación* (BOE 106, 4 de mayo de 2006)

- LOGSE. *Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo* (BOE 238, 4 de octubre de 1990)
- López Puig, A. (1997) *Fracaso escolar en el aprendizaje de las matemáticas: un enfoque constructivista*. Cádiz: Universidad, Fundación Los Pinos
- López Varona, J.A. y Moreno Martínez, M.L. (1997) *Resultados de matemáticas- Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)* Madrid: MEC
- Luengo González, R. y González Gómez, J. J. (2005) Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, v. 11, n. 2.
- Maestro, C., Rico, L., Recio, T., García, S. y Andradas, C. (2005) *La enseñanza de las matemáticas y el Informe PISA*. Madrid: Fundación Santillana
- Mari, R. (1985) Desarrollo de actitudes en los alumnos. *Revista de psicología y pedagogía aplicadas*, Instituto Municipal de Educación, Valencia, vol. XVI, 31, 35-44
- Martín Muñoz, J. (2003) *Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000 : informe final*. Madrid : Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo
- McLeod, D.B. (1992) Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New Cork: Macmillan y N.C.T.M
- McLeod, D.B. y Adams, V.M. (Eds.) (1989) *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer Verlag
- MEC (2001) Real Decreto 937/2001, de 3 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1390/1995, de 4 de agosto, por el que se establece el *currículo de la Educación Secundaria Obligatoria*. BOE Nº 215, 7 de Septiembre de 2001.
- MEC (2002) *Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación*. Madrid: Boletín Oficial del Estado
- Mirás, M. (1991) Diferencias individuales y enseñanza adaptativa. *Cuadernos de pedagogía* 188, 24-27
- Montoya Ramos, M. (2000) *La atención a la diversidad o la educación en primera persona*. Diversificación Curricular. II Encuentro de Diversificación (Actas). Madrid: CAP de Coslada
- Muntaner, J.J. (1999) Bases para la formación del profesorado en la escuela abierta a la diversidad. *Revista de Formación del Profesorado*, 36, 125-141
- Nortes Checa, A. (1993) *Un modelo de evaluación diagnóstica en matemáticas: ecuación predictora del fracaso escolar en matemáticas*. Murcia: Universidad, Secretariado de Publicaciones
- OCDE (1990) *Escuelas y calidad de la enseñanza. Informe internacional*. Madrid: MEC-Paidos

- OCDE (2000) *Informe PISA*
- Oliveras, M.L., Flores, P. y Cardeñoso, J.M. (1997) La formación didáctica matemática del orientador como problema de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, vol. 3, nº. 2_3
- Pajares, M.F. (1992) Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, vol. 62, 3, 307-322
- Palomar, F. (2000/01) Material elaborado para los cursos "La mediación en situaciones de conflicto familiar y crisis con adolescentes", organizados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- Peláez, A. (2005) Infancia y educación social. Medio abierto. *RES: Revista de educación social*, 4 (publicación digital)
- Pellegrino, J.W. y Glaser, R. (1980) Components of inductive reasoning. En R.E. Snow, P-A Federico y W.E. Montague (eds.). *Aptitude, learning and instruction. Vol.1. Cognitive process analyses of aptitudes*. New Jersey: Lea, 177-217
- Peralta, J. (1995) *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática*. Madrid: Huerga y Fierro
- Perrenoud, P. (1990) *La construcción del éxito y del fracaso escolar*. Madrid: Morata
- Pérez Echevarría, M.P. (1987) Los problemas matemáticos. *Cuadernos de pedagogía* 144, 79-81
- Ponte, J.P., Boavida, A.M., Graça, M. y Abrantes, P. (1997) *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Ministerio da Educação, PRODEP, 71-95
- Puig Adam, P. (1960) *La matemática y su enseñanza actual*. Madrid: Publicaciones de Enseñanza Media
- Resnick, L.B. y Ford, W.W. (1990) *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Ministerio de Educación y Ciencia: Paidós
- Richard, P.R. (2003) *Matemáticas y escuela secundaria en Europa*. Ponencia del Senado. Boletín Oficial de las Cortes Generales-Senado- VII Legislatura. Serie I: Boletín General 22 de Mayo de 2003 Núm. 660. 64-68
- Rico, L. (coord. 1997) *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria*. ICE. Universidad de Barcelona: Horsori
- Riddle, J. (1992) *Distance education and learners' individual differences: an examination of different instructional procedures designed to accommodate the learning characteristics of Field-Dependent and Field-Independent Learners*. Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Sponsored by Research and Theory Division Iowa. ERIC Report ED 348 018
- Riding, R.J y Watts, M. (1997) The effect of cognitive style on the preferred format of instructional material. *Educational Psychology*, Vol. 17, Nos. 1-2, 179-183

- Rodríguez Fernández, A. (2006) El lenguaje y la matemática. Un binomio fundamental para su enseñanza y aprendizaje. *Redumat. Revista de Educación Matemática*
- Sáenz de Castro. C. (1995) La enseñanza de las matemáticas. Un problema pendiente. *Revista de investigación e innovación educativa Tarbiya* nº10. 41-53
- Sánchez García, V. (1994) Diferencias de sexo y aprendizaje de las matemáticas. *Suma: Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas* nº 14-15, 18-24
- Sanmartí, N., Izquierdo, M. y García, P. (1999) Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. *Cuadernos de pedagogía* 281, 54-58
- Santaló, L.A. (1990) *Matemática para no matemáticos*. Conferencia inaugural del I Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Sevilla, España
- Schonwetter, D.J. y otros (1994) *Implications for higher education in the linkages of student differences and effective teaching*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, L.A., 4-8 abril
- Scruggs, E. y Mastropieri, M.A. (1996) Teacher perceptions of Mainstreaming/inclusión, 1958-1995: A Research Synthesis. *Exceptional Children*, 63
- SEIEM: Blanco, L.J., Azcárate, C. y Ortega, T. (2002) *Posición del Área de Conocimiento de Didáctica de la Matemática ante la Formación del Profesorado de Matemáticas en Educación Secundaria*. Tenerife: Congreso RSME 2002
- Selman, R.L. (1980) *The growth of interpersonal understanding: development and clinical analyses*. San Diego: Academic Press
- Serrano, Peña y otros (2002) *Formación de lectores y escritores autónomos*. Mérida. Venezuela: Fe y Alegría
- Snow, R.E. (1997) Aptitudes and symbol systems in Adaptive classroom teaching. *Phi Delta Kappan*, 1, 354-360
- Snow, R.E. y Lohman, D.F. (1984) Cognitive psychology, new test design and new test theory: an introduction. En R. Frederiksen, R.J. Mislevy, e I.I. Bejar (eds.). *Theory for a new generation of tests*. Lawrence Erlbaum Ass.: Hillsdale, N.J.
- Snow, R.E. y Yalow, E. (1988) Educación e inteligencia. En R.J. Sternberg (ed.) *Inteligencia humana. III: sociedad, cultura e inteligencia*. Barcelona: Paidós, 791-918
- Stainback, S., Stainback, W. y Jackson, H.J. (1999) Hacia las aulas inclusivas. En S. Stainback y W. Stainback. *Aulas inclusivas*. Madrid: Narcea, 22-35
- Swanson, J.H. (1990) *The effectiveness of tutorial strategies: an experimental evaluation*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, abril, 16-20
- TIMSS (1991-1998) *Estudio sobre el rendimiento en matemáticas y en ciencias*. IEA

- Tortosa, A. y otros (1995) *La evaluación en el aula de matemáticas*. Granada: Universidad de Granada
- Valiente Barderas, S. (2000) *Didáctica de la matemática. El libro de los recursos*. Madrid: La Muralla S. A.
- Veenman, M.F.J. y Elshout, J.J. (1994) Differential effects of instructional support on learning in simulation environments. *Instructional Science*, 22, 5, 363-383
- Villa, A. (1985) *Multidimensionalidad del modelo del profesor ideal y condicionantes estructurales que lo determinan : (estudio empírico en una muestra de alumnos de 8º de EGB de Vizcaya)*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia
- Walberg, H.J.; Paik, S.J. (1997) Home environments for learning. Walberg, H.J.; Haertel, G.D., eds. *Psychology and educational practice*, 356–368. Berkeley, CA, McCutchan Publishing.
- Wang, M.C. (1994) *Atención a la diversidad del alumnado*. Madrid. Narcea.
- Wang, M.C. y Lindvall, C.M. (1984) Individual differences and school learning environments: theory, research, and design. En E.W. Gordon (ed.). *Review of Research in Education*. Washington: American Educational Research Association, 161-226
- Wilhelmi, M.R. (2005) Papel de la didáctica de las matemáticas en la formación de profesores de secundaria. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*. Volumen 8, Número 1, 159-179
- Zárraga, J.L. (1985) *Informe juventud en España*. Barcelona: Publicaciones de Juventud y Sociedad. Ministerio de Cultura

ANEXOS

ANEXO I:**RELACIÓN DE CENTROS Y PROFESORES PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN**

1. I.E.S. Fernando Zóbel (Cuenca):
Lara Serrano Martínez
Ana M^a del Rosario Lozano Guerra
M^a Pilar Ayuso García
2. I.E.S. Hervás y Panduro (Cuenca):
Daniel Plaza Risueño
Jesús Merino Mora
3. I.E.S. Santiago Grisolfía (Cuenca):
Julio Eugenio García Morillas
M^a Jesús Arteaga Moreno
4. Colegio Sagrada Familia (Cuenca):
Cecilia de la Pola Vindel
5. IES. Juan de Valdés (Carboneras de Guadazaón, Cuenca):
Marta Saiz Ortega

ANEXO II:**ACTAS DE LAS REUNIONES PREVIAS A LA INVESTIGACIÓN**1. Primera reunión:

Fecha de celebración: 19 de junio de 2003

Hora: 18:00

Lugar: Departamento de matemáticas del I.E.S. Fernando Zóbel

Asistentes: 8 profesores participantes y 1 investigador

Orden del día:

- Comunicación del desarrollo del proyecto a los centros:

Se celebrará una reunión del Consejo Escolar que aprobará la recogida de datos en los cursos seleccionados.

Cada profesor se encargará de la comunicación en su centro.

- Curso de formación:

Conviene ver qué horario es más conveniente para todos los profesores. Por unanimidad se decide un horario extraescolar, preferiblemente durante los fines de semana.

- Selección de instrumentos:

Los profesores deben conocer cuáles van a ser los cuestionarios para recoger la información. Se les proporciona una copia para que ellos juzguen su conveniencia de uso o no. Aparecen objeciones a expresiones verbales de cuestionarios ya utilizados en investigaciones anteriores; es en este momento cuando se sustituyen algunas expresiones que se pueden ver en los cuadros adjuntos. Las versiones definitivas de estos instrumentos se pueden ver en el Anexo IV.

1. Cuestionario sobre el “autoconcepto en matemáticas”:

CUESTIONARIO ORIGINAL ¹	CUESTIONARIO MODIFICADO
Me siento poco seguro cuando hago matemáticas	
En clase de matemáticas me iría	
Procuro cuidar bien mi libro de matemáticas	
Cuando hago matemáticas me olvido de ir a jugar	Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir
Espero encontrar pronto un amigo que me haga las matemáticas	
Yo amo de verdad las matemáticas	
Me divierten las clases de matemáticas	
Las clases de matemáticas duran mucho tiempo	Las clases de matemáticas se me hacen muy largas
Darí a dinero a un amigo para que me hiciera los ejercicios de “mates”	
No me interesan las matemáticas	
Me alegro que por las tardes no hay clase de matemáticas	Me gustan los días que no hay clase de matemáticas
Los que saben matemáticas encuentran un	

trabajo mejor	
Estoy dispuesto a hacer muchos trabajos de matemáticas	Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas
Si pudiera quitar alguna clase diaria sería la de matemáticas	
Me siento mal cuando pienso en matemáticas	Me siento mal cuando pienso en las matemáticas
El estudio de las matemáticas es muy importante para mi vida	
En todas las casas debería haber muchos libros de matemáticas	
Todos los días pienso mucho en saber más matemáticas	
Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas	
Las escuelas no deben trabajar las matemáticas	No se deberían dar matemáticas en las escuelas
Paso mucho tiempo estudiando matemáticas	
Las matemáticas no sirven para nada	

2. Cuestionario sobre la “autoestima”:

Es el cuestionario más discutido porque piensan que algunas de las preguntas pueden dañar la autoestima del alumno.

CUESTIONARIO ORIGINAL ²	CUESTIONARIO MODIFICADO
Muchas veces siento que no sirvo para nada	
Soy bastante torpe	
En general, mis compañeros me aprecian	
Soy una persona atractiva	
En general caigo bien a mis profesores	
En general soy buen estudiante	
Soy un cero a la izquierda	Soy como un cero a la izquierda
Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	
A veces me siento como un montón de escombros	A veces me siento como un montón de residuos
Soy nervioso e insoportable	Soy nervioso y cargante
Me siento muy alejado de mi familia	
Estoy descontento de mí mismo	
Nadie me aprecia	
Estoy convencido de que triunfaré en la vida	
En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	
Si volviera a nacer me gustaría volver a ser como soy	Si volviera a nacer me gustaría ser como soy
A la gente le gusta estar conmigo	
Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	
Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo	
En general soy una persona de poco valor	
Generalmente los profesores la toman conmigo	

- Comentarios realizados por los profesores:

El centro de este punto es la situación de los profesores, la mayoría de ellos se muestran desanimados con su profesión. Consideran que los alumnos son “peores” que hace unos años.

- a. Se habla sobre situaciones concretas de alumnos con déficit en operaciones básicas; se culpa de estas situaciones a los maestros de primaria.
- b. La problemática de los inmigrantes que llegan a España sin haber estado escolarizados con anterioridad, añade dificultades en las aulas, una problemática que sienten que no pueden solucionar.
- c. Culpan de gran parte del fracaso en matemáticas a las academias particulares, ya que consideran que los alumnos dejan de esforzarse tras asistir a estos lugares.

2. Segunda reunión:

Fecha de celebración: 29 de septiembre de 2003

Hora: 09:15

Lugar: Centro de profesores de Cuenca

Asistentes: 2 asesores de formación, 1 profesor del proyecto y 1 investigador

Orden del día:

- Curso de formación del profesorado:

El curso formó parte del programa “Cursos de actualización científico didáctica”, que tiene como intención explícita la mejora de la práctica docente incorporando innovaciones en el aula.

Los objetivos fijados inicialmente para el curso se dividieron en principales y secundarios.

OBJETIVOS PRINCIPALES:

1. Motivación positiva hacia la metodología adaptativa.
2. Conocimiento básico sobre la metodología adaptativa.
3. Conocimiento de la normativa básica de la Comunidad de Castilla-La Mancha sobre la asignatura de matemáticas.
4. Feed-back en el grupo del profesores.
5. Elaboración de materiales.

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

1. Ayudar a los profesores a que se conviertan en formadores de otros profesores para futuras puestas en práctica.
2. Diseñar estrategias antes de que los profesores transformen su metodología, adecuadas a cada centro.
3. Recogida de materiales para una posible publicación que ayude a otros docentes en su trabajo diario.

Se fijaron los horarios definitivos para el curso y el número total de horas (60 horas) cara a la certificación.

3. Tercera reunión:

Fecha de celebración: 29 de septiembre de 2003

Hora: 17:00

Lugar: Centro de profesores de Cuenca

Asistentes: 9 profesores participantes y 1 investigador

Orden del día:

- Entrega de información:

Cada uno de los profesores comunicó a los demás:

- Los grupos en los que va a impartir docencia, y en el caso de 4º en qué modalidad. En este punto, se cuestionó la idea de la existencia de grupos control en cada centro; debido a las tensiones existentes en el departamento de matemáticas de alguno de los centros, se descartó esta posibilidad.

- El número de alumnos de cada grupo.

- Fechas y características del curso de formación:

Se comunica las decisiones tomadas en la reunión anterior, celebrada por la mañana.

- Entrega del material solicitado por los participantes y compra de nuevo material:

En comunicaciones anteriores los profesores habían manifestado sus necesidades de materiales para el curso: carpetas, papel, etc.

- Calendario de aplicación de instrumentos:

Se puede ver en el Capítulo 4.

¹ *Escala de actitud de carácter verbal*: Gairín Sallán, J. (1990) Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática. Barcelona: Boixareu Universitaria.

² *Escala de autoconcepto reducida*: Villa, A. (1985) Un modelo de profesor ideal. Centro de Investigación, Documentación y Evaluación. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia

ANEXO III:**INSTRUMENTOS DE MEDIDA**

1. Cuestionario para el profesor (1)
2. Cuestionario para el alumno (1)
3. Cuestionario para el alumno (2)
4. Cuestionario para el alumno (3)
5. Información del alumno (4)
6. Cuestionario para el alumno (5)
7. Datos del centro educativo

**CUESTIONARIO PARA EL PROFESOR (1)**

Fecha: _____

Nombre y apellidos: _____

Fecha de nacimiento: _____ ✓ Sexo: Hombre Mujer

Nombre del I.E.S. donde imparte docencia: _____

Localidad: _____

1. Tipo de Centro:

- público
 concertado
 laico religioso
 privado

2. Situación geográfica del Centro:

- Urbano
 Rural

3. Nivel de estudios finalizado:

- Licenciatura
 CC. Matemáticas
 Otra. Especificar cuál: _____
 Diplomatura
 Doctorado

4. Años de experiencia docente en Centros educativos:

- Menos de 4 años
 Entre 4 y 9 años
 Entre 10 y 19 años
 Más de 20 años

5. Tipo de contratación:

- fijo
 Destino definitivo
 Destino provisional
 contratado temporal

6. Nº de horas lectivas semanales: _____

7. Nº de horas lectivas semanales dedicadas exclusivamente a Matemáticas de E.S.O.: _____

8. Año de realización del último curso de formación: _____

Organizado por: _____

Título: _____

¿La elección de este curso fue suya propia o elegida por el Centro? Mía Elg. Cent.

9. ¿Participa en grupos/foros de trabajo sobre Matemáticas? Sí No

Denominación del grupo/foro: _____

10. ¿Permite a los alumnos/as de E.S.O. la utilización en el aula de:

LIBRO DE TEXTO

	Sí	No	A veces
2º E.S.O.			
4º E.S.O.			

Editorial preferente:

CALCULADORA

	Sí	No	A veces
2º E.S.O.			
4º E.S.O.			

ORDENADOR

	Sí	No	A veces
2º E.S.O.			
4º E.S.O.			

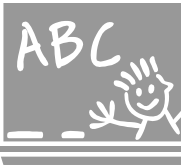
Tipo de software(programas): _____

11. Si tuviera que encuadrar la metodología que utiliza la mayor parte del tiempo en sus clases de E.S.O., en cuál de las siguientes lo haría:

- Enseñanza por resolución de problemas
- Enseñanza por descubrimiento
- Enseñanza expositiva
- Otro tipo de enseñanza. Nombrar: _____

12. Forma de evaluación "preferida" en los cursos de E.S.O.: _____

...¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

**CUESTIONARIO PARA EL/LA ALUMNO/A (1)**

Fecha: _____

Nombre del I.E.S.: _____

MARCA LA OPCIÓN CORRECTA EN CADA UNA DE LAS PREGUNTAS.

1. Sexo: Chico Chica
2. Fecha de nacimiento: Día: _____ Mes: _____ Año: _____
3. Número de hermanos/as (no te incluyas tú): _____
4. Número de hermanos/as mayores que tú (no te incluyas tú): _____
5. Señala la opción que refleja a tu familia:
 - tus padres y tú habéis nacido en España
 - tú y uno de tus padres habéis nacido en España
 - tú has nacido en España y tus padres no
 - tú y tus padres no habéis nacido en España
6. En caso de que no hayas nacido en España, ¿en qué año llegaste? _____
7. En caso de que no haber nacido en España, ¿dónde naciste? _____
¿dónde nacieron tus padres? _____
8. ¿Tienes en casa un lugar de estudio para tí solo/a? Sí No
9. Número de horas a la semana que dedicas a estudiar matemáticas: _____
10. ¿Dónde sueles estudiar? Señala una opción:
 - Mi habitación
 - Salón de casa
 - Cocina
 - Sala de estudio o despacho
 - Biblioteca pública
 - Otro lugar. Especificar cuál: _____
11. Aproximadamente, ¿cuántas horas al día dedicas a ver la televisión? (No incluir fines de semana)
 - 1 ó menos
 - Entre 1 y 2 horas
 - Entre 3 y 4 horas
 - Entre 4 y 5 horas
 - Más de 5 horas
12. Edad de tu padre: _____
13. Edad de tu madre: _____
14. Estudios del padre: _____
 - Sin estudios
 - Primarios
 - Bachiller
 - F.P.
 - Universitarios
 - Otros: _____

15. Estudios de la madre: _____

- Sin estudios
- Primarios
- Bachiller
- F.P.
- Universitarios
- Otros: _____

16. Profesión del padre: _____

17. Profesión de la madre: _____

18. Situación laboral del padre:

- Trabaja fuera de casa
- Trabaja en casa de forma remunerada
- En paro
- Jubilado
- Trabaja sólo haciendo las tareas de casa

19. Situación laboral de la madre:

- Trabaja fuera de casa
- Trabaja en casa de forma remunerada
- En paro
- Jubilada
- Trabaja sólo haciendo las tareas de casa

20. ¿Cuántos baños y aseos tiene tu casa? 1 2 3 4 ó más

21. ¿Cuántos libros hay en tu casa?

- Ninguno
- Menos de 50
- Entre 51 y 200
- Entre 200 y 500
- Entre 500 y 1000
- Más de 1000

22. Señala qué cosas hay en tu casa MARCANDO CON UNA CRUZ en la lista siguiente:

	No	Sí, uno	Sí, 2 o más
Televisión			
Lavaplatos			
Frigorífico			
Ordenador			
Microondas			
Bicicleta			
Video			
DVD			
CD-Radiocassette			
Cámara de vídeo			
Coche			

...¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

**CUESTIONARIO PARA EL/LA ALUMNO/A (2)**

Fecha: _____

Nombre del I.E.S.: _____

MARCA LA OPCIÓN CON LA QUE TE SIENTES MÁS IDENTIFICADO EN
CADA UNA DE LAS PREGUNTAS

	DE ACUERDO	SIN OPINIÓN	EN DESACUERDO
1. Me siento poco seguro cuando hago matemáticas			
2. En clase de matemáticas me iría			
3. Procuero cuidar bien mi libro de matemáticas			
4. Cuando estoy estudiando matemáticas me olvido de salir			
5. Espero encontrar pronto un amigo que me haga las matemáticas			
6. Yo amo de verdad las matemáticas			
7. Me divierten las clases de matemáticas			
8. Las clases de matemáticas se me hacen muy largas			
9. Daría dinero a un amigo para que me hiciera los ejercicios de "mates"			
10.No me interesan las matemáticas			
11.Me gustan los días que no hay clase de matemáticas			
12.Los que saben matemáticas encuentran un trabajo mejor			
13.Estoy dispuesto a hacer muchos ejercicios de matemáticas			
14.Si pudiera quitar alguna clase diaria sería la de matemáticas			
15.Me siento mal cuando pienso en las matemáticas			
16.El estudio de las matemáticas es muy importante para mi vida			
17.En todas las casas debería haber muchos libros de matemáticas			
18.Todos los días pienso mucho en saber más matemáticas			
19.Me gusta hacer trabajo y problemas de matemáticas			
20.No se deberían dar matemáticas en las escuelas			
21.Paso mucho tiempo estudiando matemáticas			
22.Las matemáticas no sirven para nada			

...¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!



CUESTIONARIO PARA EL/LA ALUMNO/A (3)

Fecha: _____

Nombre del I.E.S.: _____

A continuación tienes una serie de frases que expresan las maneras de ser de las personas. Rodea con un círculo la opción que tú creas que responde mejor al modo como tú te ves a ti mismo y cómo te sientes.

Procura responder con toda sinceridad, según esta clave:

TA: Totalmente de acuerdo

A: De acuerdo, bastante de acuerdo

I: Indeciso, no lo sé

D: En desacuerdo, bastante en desacuerdo

TD: Totalmente en desacuerdo

EJEMPLO:

Me gustaría ser músico	TA	A	I	D	TD
------------------------	----	---	---	---	-----------

Si estás totalmente en desacuerdo, porque no te gustaría nada ser músico. Rodearías con un círculo las letras TD.

1. Muchas veces siento que no sirvo para nada	TA	A	I	D	TD
2. Soy bastante torpe	TA	A	I	D	TD
3. En general, mis compañeros me aprecian	TA	A	I	D	TD
4. Soy una persona atractiva	TA	A	I	D	TD
5. En general caigo bien a mis profesores	TA	A	I	D	TD
6. En general soy buen estudiante	TA	A	I	D	TD
7. Soy como un cero a la izquierda	TA	A	I	D	TD
8. Creo que tengo mucho de lo que sentirme orgulloso	TA	A	I	D	TD
9. A veces me siento como un montón de residuos	TA	A	I	D	TD
10. Soy nervioso y cargante	TA	A	I	D	TD
11. Me siento muy alejado de mi familia	TA	A	I	D	TD
12. Estoy descontento de mí mismo	TA	A	I	D	TD
13. Nadie me aprecia	TA	A	I	D	TD
14. Estoy convencido de que triunfaré en la vida	TA	A	I	D	TD
15. En general creo que tengo más aspectos negativos que positivos	TA	A	I	D	TD
16. Si volviera a nacer me gustaría ser como soy	TA	A	I	D	TD
17. A la gente le gusta estar conmigo	TA	A	I	D	TD
18. Cuando tengo problemas casi siempre encuentro la manera de salir de ellos	TA	A	I	D	TD
19. Considerados todos los aspectos, estoy satisfecho conmigo mismo	TA	A	I	D	TD
20. En general soy una persona de poco valor	TA	A	I	D	TD
21. Generalmente los profesores la toman conmigo	TA	A	I	D	TD

...¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

INFORMACIÓN DEL ALUMNO/A (4)

Nombre del I.E.S.: _____

1. Curso en que se encuentra matriculado: _____
2. Número de Centros en los que ha estado escolarizado durante la etapa de E.S.O. _____
3. Número de veces que ha repetido curso: _____
4. Número de veces que ha promocionado: _____



5. En la actualidad, ¿tiene adaptación curricular? Sí No

6. En caso de respuesta afirmativa, la adaptación es:
 Significativa No significativa

7. ¿Conoce usted si el alumno/a asiste a academias de refuerzo en horario extraescolar? Sí No No lo sé

8. Calificación en matemáticas y lenguaje (completar únicamente una tabla por alumno/a):

Curso actual	Calificación matemáticas 1º E.S.O.	Calificación lenguaje 1º E.S.O.	Calificación matemáticas Primaria	Calificación lenguaje Primaria
2º E.S.O.				

Curso actual	Calificación matemáticas Primer Ciclo E.S.O.	Calificación lenguaje Primer Ciclo E.S.O.	Calificación matemáticas 3º E.S.O.	Calificación lenguaje 3º E.S.O.
4º E.S.O.				

9. Número de faltas de asistencia en la clase de matemáticas desde el comienzo del presente curso escolar: _____

10. Número total de horas de matemáticas impartidas en este aula desde el comienzo del curso escolar: _____

11. Grado de comprensión verbal (DATOS DEL INFORME PSICOPEDAGÓGICO). Especificar prueba utilizada para su medición. _____

12. Otros datos que considere RELEVANTES del alumno/a. _____

...¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!









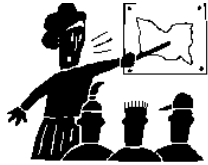
CUESTIONARIO PARA EL/LA ALUMNO/A (5)

Fecha: _____



Nombre del I.E.S.: _____

A continuación tienes siete tipos de profesores, debes pensar ahora en tu profesor o profesora de matemáticas y ordenar los dibujos y características de forma que el número que coloques en el primer lugar es el que más se parece a tu profesor/a, y el que coloques en el séptimo lugar el que menos se parece a tu profesor/a.

<p>1. PROFESOR/A DIDÁCTICO</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Explica con claridad - Se le entiende bien - Es ameno/a 	<p>2. PROFESOR/A FÍSICO</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Es atractivo/a - Deportista - Fuerte, alto/a 	<p>3. PROFESOR/A ENTUSIASTA</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Disfruta con las clases - Tiene entusiasmo por lo que hace - Sabe motivar e interesar
<p>4. PROFESOR/A AFECTIVO</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Se preocupa de nuestros problemas - Es cercano/a, abierto/a - Comprensivo/a 	<p>Mi profesor/a es:</p> <p>Primer lugar: _____</p> <p>Segundo lugar: _____</p> <p>Tercer lugar: _____</p> <p>Cuarto lugar: _____</p> <p>Quinto lugar: _____</p> <p>Sexto lugar: _____</p> <p>Séptimo lugar: _____</p>	<p>5. PROFESOR/A ORGANIZADO</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Organiza bien las clases - Es ordenado/a - Da las clases con método
<p>6. PROFESOR/A CORDIAL</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Tiene buen humor - Es alegre, divertido/a - Simpático/a 		<p>7. PROFESOR/A DOMINANTE</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Es exigente - Impone orden - Ejerce su autoridad

**DATOS DEL CENTRO EDUCATIVO (1)**

Fecha: _____

- Nombre del I.E.S.: _____
 - Situación geográfica: Urbano Rural
 - Titularidad:
 - público concertado privado
 - laico
 - religioso
1. N° de unidades: _____
 2. N° de unidades para E.S.O.: _____
 3. N° de profesores: _____
 4. N° de profesores en E.S.O.: _____
 5. N° de profesores de matemáticas: _____
 6. ¿Existe Departamento de Matemáticas? Sí No
 7. ¿Lo componen más de tres personas? Sí No
 8. Citar la frecuencia de las reuniones: _____
 9. ¿Cómo considera la relación entre los diferentes miembros del Departamento?
 - Excelente Buena Regular Mala
 10. ¿Existe una buena coordinación entre el Departamento de Orientación y el Departamento de Matemáticas? Sí No
 En caso negativo, citar las causas: _____

 11. ¿El Centro tiene algún tipo de apoyo externo: equipos psicopedagógicos, asistentes sociales, ...? Sí No
 En caso afirmativo citar cuáles: _____

 12. ¿Existen grupos de APOYO o COMPENSATORIA? Sí No
 En caso afirmativo:
 ¿Para qué materias? _____

 ¿Cómo se organizan: qué alumnos los integran, cómo se seleccionan, profesores, ...? _____

 13. ¿El ordenador está dentro del aula o fuera de ella en las aulas de E.S.O.?
 - Dentro Fuera
 14. El Centro participa en la actualidad en algún Proyecto Educativo de carácter extraordinario:
 - Sí No

Citar cuales: _____

15. ¿Puede citar alguna característica más que considere de relevancia de su Centro Educativo? _____

...¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO IV: NORMATIVA

El Ministerio de Educación Cultura y Deporte publicó las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 83/1996 de 26 de enero por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria
- LOGSE. Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo (BOE 238 de 4 de octubre de 1990)
- Orden de 2 de enero de 2001 por la que se establecen convalidaciones entre las enseñanzas de régimen especial de música y de danza y determinadas áreas de educación secundaria obligatoria (BOE 6/2001 de 6 de enero de 2001)
- Orden de 23 de julio de 2001 por la que se modifica parcialmente la orden de 28 de febrero de 1996, por la que se dictan instrucciones para la implantación de la educación secundaria obligatoria y se aprueban los nuevos horarios de estas enseñanzas (BOE 182/2001 de 31 de julio de 2001)
- Real Decreto 937/2001, de 3 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1390/1995, de 4 de agosto, por el que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria (BOE 215/2001 de 7 de septiembre de 2001)
- Real Decreto 135/2002, de 1 de febrero, por el que se establecen las condiciones básicas por las que se rigen las pruebas previstas en el artículo 52.3 de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, para la obtención del título de graduado en educación secundaria por las personas mayores de dieciocho años de edad (BOE 41/2002 de 16 de febrero de 2002)
- LOE. Ley Orgánica 2/2006, de Educación (BOE 106 de 4 de mayo de 2006)

La Consejería de Educación y Cultura de Castilla-La Mancha ha publicado las siguientes disposiciones:

- Orden de 20 de junio de 2001 (DOCM de 6 de julio) de la Consejería de Educación y Cultura, establece la regulación de los Programas de Garantía Social en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Orden de 4 de julio de 2001 de la Consejería de Educación y Cultura por la que se establece el horario escolar en el primer ciclo de la ESO.
- Resolución de 17 de julio de 2001, de la Dirección General de Coordinación y Política Educativa, por la que se determinan los procedimientos a seguir para orientar la respuesta educativa al alumnado con necesidades educativas especiales asociadas a condiciones personales de sobredotación intelectual.

- Resolución de 25 de julio de 2001 de la Dirección General de Coordinación y Política Educativa, en ella se organizan las actuaciones del Programa de Educación Compensatoria (DOCM de 10 de agosto).
- Orden de 22 de febrero de 2002, de la Consejería de Educación y Cultura, sobre apoyos y refuerzos educativos para la atención a la diversidad en centros privados concertados (DOCM 13-03-2002).
- Orden de 8 de abril de 2002 por la que se establece el Reglamento Provisional de los institutos de educación secundaria obligatoria (DOCM n.º 56 de 08-05-2002)
- Orden de 10 de abril de 2002, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se establece el horario escolar y la distribución de las áreas en el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (DOCM n.º 48 de 19-04-2002) modificada por la Orden de 08-07-2002, de la Consejería de Educación y Cultura, (DOCM n.º 87 de 17-07-2002)
- Orden de 26 de junio de 2002, que desarrolla determinadas medidas contempladas en el Plan de Mejora de la Educación Secundaria Obligatoria (DOCM de 26-06-2002)
- Orden de 8 de julio de 2002, de la Consejería de Educación y Cultura que regula con carácter experimental la estructura, funcionamiento y modelo de intervención de los Equipos de Apoyo Lingüístico (EALI) con el alumnado inmigrante o refugiado en la Comunidad de Castilla-La Mancha (DOCM de 19 de julio).
- Orden de 8 de julio de 2002, de la Consejería de Educación y Cultura que regula con carácter experimental la estructura, funcionamiento y modelo de intervención de los Equipos de Atención Educativa Hospitalaria y Domiciliaria (DOCM de 19 de julio).
- Resolución de 8 de julio de 2002 de la Dirección General de Coordinación y Política Educativa por la que se aprueban las instrucciones que definen el modelo de intervención, las funciones y prioridades en la actuación del profesorado de apoyo y otros profesionales en el desarrollo del plan de atención a la diversidad en los colegios de educación infantil y primaria y en los institutos de educación secundaria (DOCM n.º88 de 19 –07-2002)
- Decreto 138/2002, de 08 de octubre de 2002, por el que se ordena la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (DOCM de 11 de octubre de 2002)
- Orden de 15 de diciembre de 2003 de la Consejería de Educación de Castilla-La Mancha por la que se determinan los criterios y procedimientos para flexibilizar la respuesta educativa al alumnado con necesidades educativas específicas asociadas a condiciones personales de superdotación intelectual

Nivel: 4° de E.S.O. (B)

Unidad: GEOMETRÍA PLANA

Objetivo: CONOCIMIENTOS INICIALES

Nombre y apellidos: _____

1. Realiza las siguientes operaciones y simplificando:

a) $\sqrt{\sqrt{81}} =$

b) $\sqrt{125} + \sqrt{5} =$

c) $\sqrt{125} - \sqrt{5} =$

d) $\sqrt{125} \cdot \sqrt{5} =$

e) $\frac{\sqrt{125}}{\sqrt{5}} =$

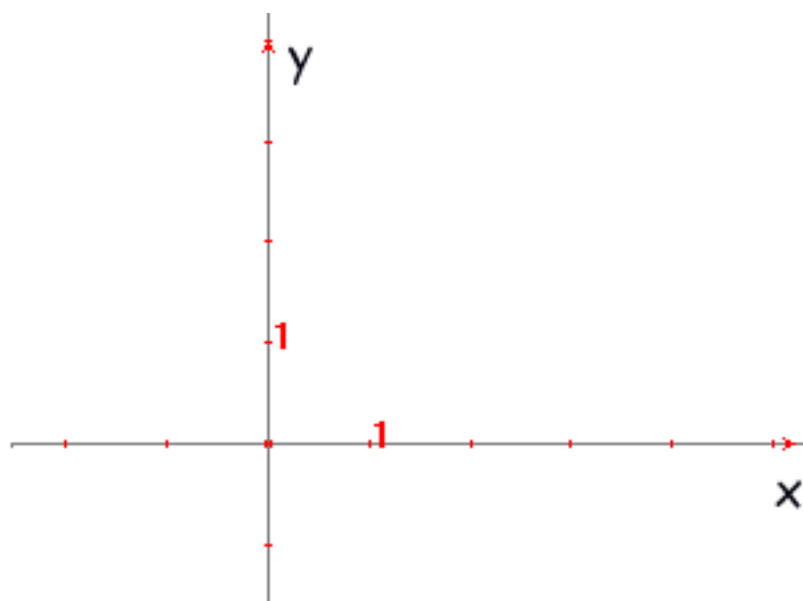
f) $\sqrt{9 + 16} =$

g) $\sqrt{9} + \sqrt{16} =$

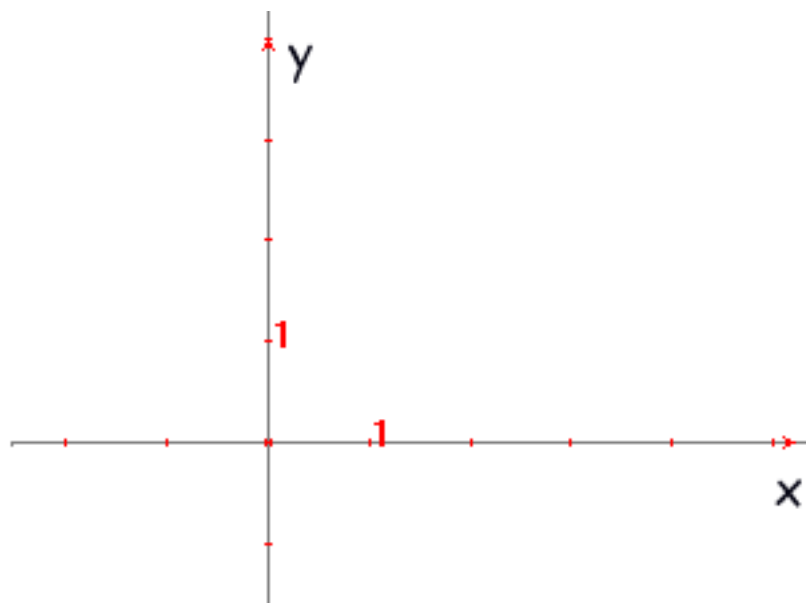
2. Representa en el plano adjunto:

a) EN COLOR ROJO: Los puntos: A(0 , 2) y B (3 , 2)

b) EN COLOR AZUL: El segmento \overline{AB}



3. (a) Representa en el plano los siguientes puntos: $A(1, 0)$ $B(2, 1)$ $C(1, 3)$ $D(0, 2)$

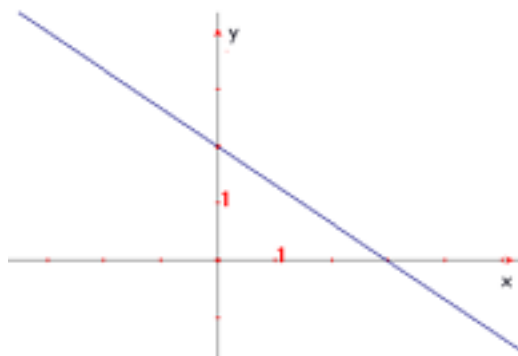


- (b) Forma la figura que resulta de unir A con B , B con C , C con D , y D con A .

¿Es un paralelogramo? Razónalo.

- (c) Traza sus diagonales en color rojo.

4. Traza dos paralelas a la recta que tienes dibujada:



HOJA DE PROPUESTAS 3.1:
UNIDAD DIDÁCTICA: GEOMETRÍA PLANA (VECTORES)



En esta unidad debes llegar a manejar los siguientes PROCEDIMIENTOS no tiene que ser en este orden. Marca la fecha en la que tú consideras que has aprendido lo señalado. Ponte también una calificación al término de cada uno de los puntos

PROCEDIMIENTOS	Fecha	Calificación
Sabes representar vectores y obtiene sus coordenadas		
Distingues entre vector fijo y vector libre		
Calculas el módulo de un vector		
Identificas vectores iguales mediante su representación o a partir de sus coordenadas		
Calculas el punto medio de un segmento		
Hallas el simétrico de un punto respecto a otro		
Hallas la distancia entre dos puntos		
Resuelves con vectores producto por un número gráfica y analíticamente		
Resuelves suma de vectores gráfica y analíticamente		
Resuelves resta de vectores gráfica y analíticamente		
Resuelves combinación lineal de vectores gráfica y analíticamente		

HOJA DE PROPUESTAS 3.2:
UNIDAD DIDÁCTICA: GEOMETRÍA PLANA (RECTAS)



En esta unidad debes llegar a manejar los siguientes PROCEDIMIENTOS no tiene que ser en este orden. Marca la fecha en la que tú consideras que has aprendido lo señalado. Ponte también una calificación al término de cada uno de los puntos.

PROCEDIMIENTOS	Fecha	Calificación
Sabes si tres puntos están alineados o no		
Sabes ver si dos vectores son o no paralelos		
Conoces la definición del lugar geométrico definido por una recta		
Conoces las diferentes expresiones de la ecuación de una recta:		
1. Ecuación vectorial de la recta		
2. Ecuaciones paramétricas de la recta		
3. Forma continua de la recta		
4. Ecuación general o implícita		
5. Ecuación en forma explícita de la recta		
Sabes expresar en todas las formas anteriores la ecuación de una recta		
Conoces las diferentes posiciones de dos rectas en el plano		
Resuelves problemas de rectas		

Unidad 3: GEOMETRÍA DEL PLANO**4° E.S.O. (B)**

OBSERVA como las mariposas se dirigen hacia la flor, ¿tienen alguna estructura?, la respuesta es NO. Es lo mismo que sucede con un plano, está formado por PUNTOS (como las mariposas) que no poseen ninguna estructura.

Los puntos del plano se denotan con letras mayúsculas A, B, C, ...

DEFINICIÓN 1: Llamaremos vector fijo a los pares ordenados de puntos del plano.

Notación: $\overrightarrow{AB} \equiv (A, B)$

Representación:



A = origen

B = extremo

Ejercicio 1: Un vector \overrightarrow{AA} , se llama vector nulo, ¿puedes decir por qué?

Ejercicio 2: ¿Podemos decir que \overrightarrow{AB} y \overrightarrow{BA} son el mismo vector?

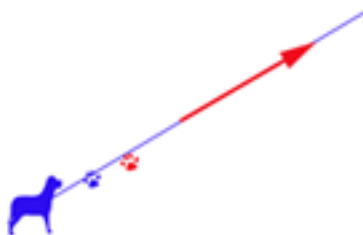
DEFINICIÓN 2: El módulo de un vector es la longitud del segmento definido entre el origen y el extremo. Lo denotaremos como $|\overrightarrow{AB}|$.



OBSERVA: ¿Puede un módulo tener un valor negativo?

DEFINICIÓN 3: La dirección de un vector viene dada por la recta que lo contiene.

DEFINICIÓN 4: El sentido de un vector queda definido por el orden del par de puntos. Se indica mediante una punta de flecha.

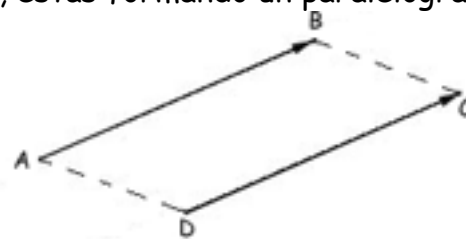


Ejercicio 3: Dibuja:

- (a) Dos vectores paralelos (=de la misma dirección) con el mismo módulo y distinto sentido.
- (b) Dos vectores cuyo módulo sea uno el doble del otro.
- (c) Dos vectores de distinta dirección e igual módulo.
- (d) Un vector nulo.

DEFINICIÓN 5: Dos vectores fijos son equipolentes si tienen la misma dirección, sentido y módulo, o si los dos son nulos.

OBSERVA: Si unes los orígenes y los extremos de dos vectores equipolentes que no estén alineados, estás formando un paralelogramo:



DEFINICIÓN 6: Un vector libre es aquel que queda definido por su módulo, dirección y sentido. Es independiente del lugar donde se encuentra.

Una DEFINICIÓN equivalente a la anterior: Un vector libre es el conjunto de todos los vectores fijos del plano que son equipolentes a uno dado.

DEFINICIÓN 7: Cada uno de los vectores fijos que forman un vector libre se denomina representante.

A los vectores libres los denotaremos con letras minúsculas \vec{a} , \vec{b} , ... o con uno de los representantes entre corchetes.

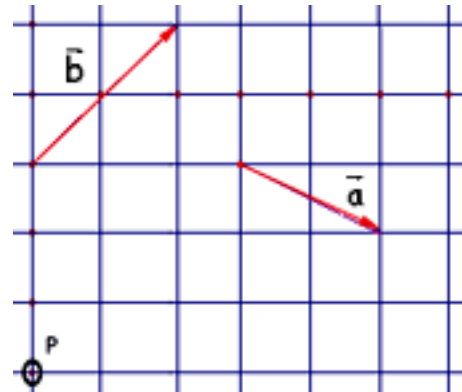
OBSERVA: Todos los vectores nulos (con origen y extremo en el mismo punto) determinan el vector libre cero: $\vec{0}$.

Cuando dibujamos un vector libre siempre usaremos un representante.

Resultado: Dados un punto P y un vector libre del plano, \vec{a} :

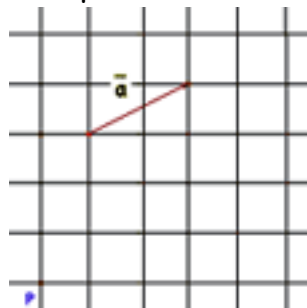
- (a) existe un único representante de \vec{a} con origen en P .
- (b) igualmente, se puede encontrar un único representante de \vec{a} con extremo en el punto P .

Ejercicio 4: Dibuja representantes de los vectores libres \vec{a} y \vec{b} , que tengan su origen en el punto P :

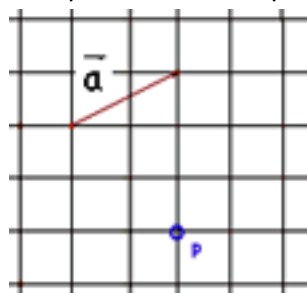


Ejercicio 5: Ilustra la siguiente demostración teórica del resultado anterior con un esquema:

- (a) Origen en P :
 - Para construir un representante de \vec{a} con origen en P se traza una recta paralela al vector \vec{a} que contenga al punto P .
 - En ella, desde P , y con el mismo sentido que \vec{a} , se mide una distancia igual al módulo de \vec{a} , obteniéndose un punto Q .
 - El vector fijo \overrightarrow{PQ} es un representante de \vec{a} .



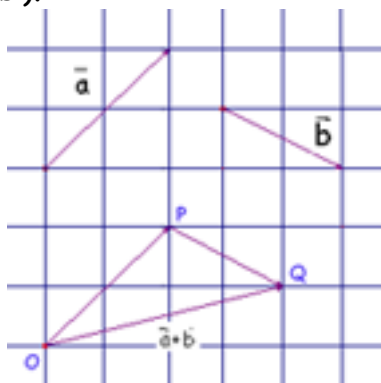
- (b) Extremo en P :
 - Para hallar un representante de \vec{a} con extremo en P , se mide el módulo de \vec{a} en sentido contrario, obteniendo el punto Q' .
 - El representante de \vec{a} es, en este caso, el vector fijo $\overrightarrow{Q'P}$.



SUMA DE VECTORES:

Dados dos vectores libres del plano \vec{a} y \vec{b} , se define su suma como el vector libre construido así:

- ✓ Se elige un punto arbitrario del plano, O .
- ✓ Con origen en O se busca un representante del vector \vec{a} . Se llamará P a su extremo.
- ✓ Con origen en P se busca el vector \overrightarrow{PQ} , representante de \vec{b} .
- ✓ El vector suma $\vec{a} + \vec{b}$ viene representado por el vector fijo, \overrightarrow{OQ} (se une el origen del representante de \vec{a} con el extremo del representante de \vec{b}).

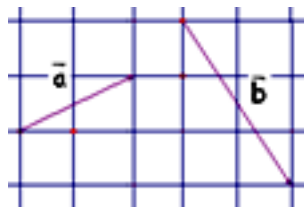
**PROD. DE VECTOR POR NÚM. REAL:**

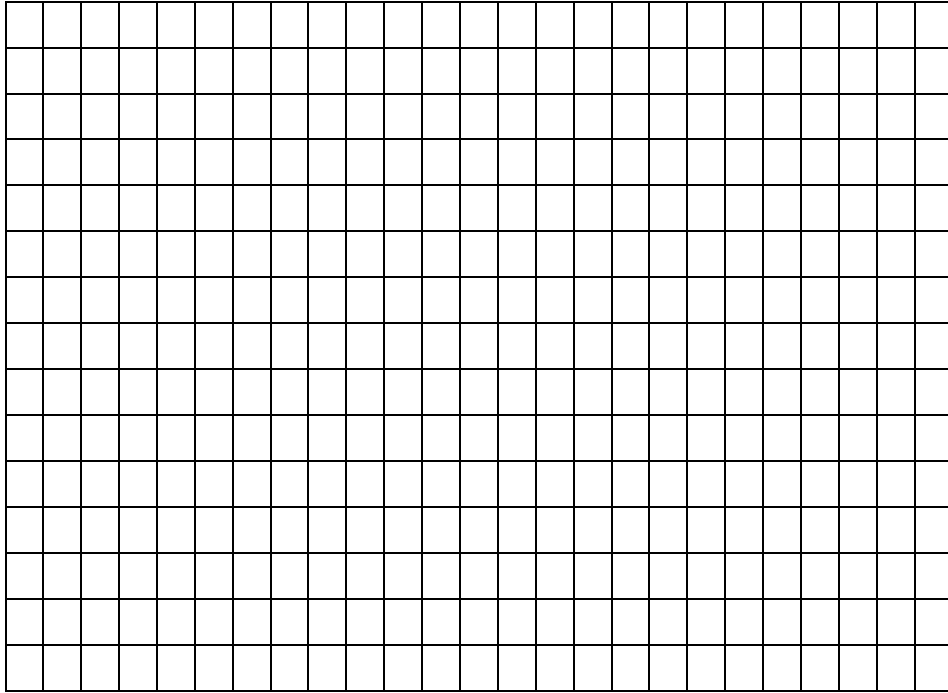
Sean \vec{a} un vector del plano y r un número real. Se define el producto $r \cdot \vec{a}$ de la siguiente forma:

- a) Si $r = 0$ ó $\vec{a} = \vec{0}$, el producto es $r \cdot \vec{a} = \vec{0}$
- b) El caso contrario, es decir, si $\vec{a} \neq \vec{0}$ y $r \neq 0$, se define:
 - ✓ El módulo de $r \cdot \vec{a}$ es $|r \cdot \vec{a}| = |r| \cdot |\vec{a}|$, donde $|r|$ es el valor absoluto de r .
 - ✓ La dirección de $r \cdot \vec{a}$ es la misma que la de \vec{a} .
 - ✓ El sentido de $r \cdot \vec{a}$ es el mismo que el de \vec{a} si r es positivo, y contrario si r es negativo.

Ejercicio 6: Dados los vectores \vec{a} y \vec{b} calcular gráficamente:

- a) $\vec{a} + \vec{b}$
- b) $2\vec{a}$
- c) $3\vec{b}$
- d) $\vec{a} + 2\vec{b}$
- e) $2\vec{a} + \vec{b}$
- f) $2\vec{a} + 3\vec{b}$
- g) $(-1)\vec{a}$
- h) $\frac{1}{2}\vec{b}$





OBSERVA: El caso g) del ejercicio anterior, hemos obtenido un vector exactamente igual, en dirección y módulo, pero con sentido contrario. Este vector se llama vector opuesto.

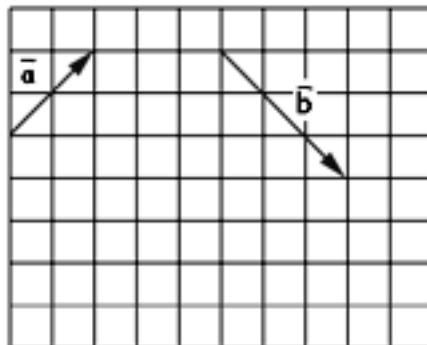


RESTA o DIFERENCIA DE VECTORES:

Dados dos vectores libres del plano \vec{a} y \vec{b} , se define su resta como el vector libre:

$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

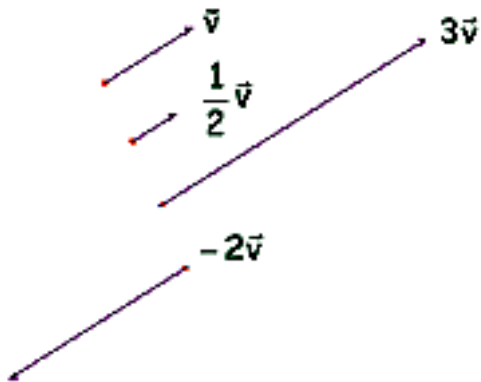
Ejercicio 7: Ilustra gráficamente la situación anterior con los vectores:



OBSERVA: La resta podemos definirla relacionándola con el vector opuesto (en el caso anterior, llamado $(-\vec{b})$). Da una definición de la resta de vectores en función del opuesto: _____

COMBINACIÓN LINEAL:

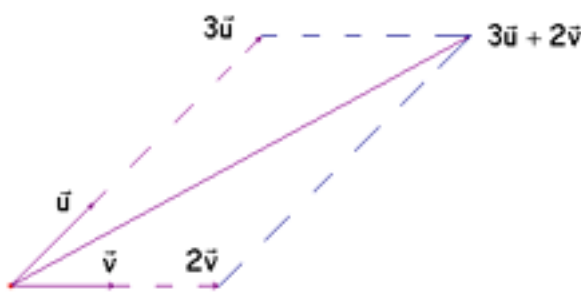
a) Con un vector:



En el gráfico se ilustran diferentes combinaciones lineales de \vec{v} .

En general, $r \cdot \vec{v}$ es una combinación lineal de \vec{v} .

b) Con dos vectores:



$3\vec{u} + 2\vec{v}$ es una combinación lineal de \vec{u} y \vec{v} , o también se puede decir que depende linealmente de \vec{u} y \vec{v} .

En general, $r \cdot \vec{u} + s \cdot \vec{v}$ es una combinación lineal de \vec{u} y \vec{v} .



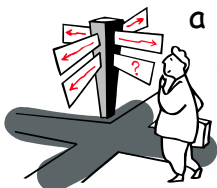
CONCLUSIÓN: Un vector depende linealmente de otros si se puede construir como una combinación lineal de ellos.

VECTORES LINEALMENTE INDEPENDIENTES:

Dos vectores no nulos son linealmente independientes si tienen distinta dirección.

SISTEMA GENERADOR:

Un conjunto de vectores no nulos es sistema generador del plano vectorial si a partir de ellos y como combinación lineal podemos obtener cualquier otro vector del plano.



NOTA: Un sistema generador debe tener al menos dos vectores de distinta dirección.

BASE: Un sistema generador es base si está formado por dos vectores (que deben ser linealmente independientes y sistema generador).

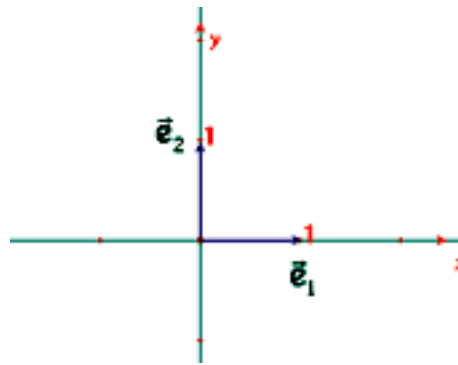
COORDENADAS O COMPONENTES DE UN VECTOR:

Si tenemos un vector \vec{v} y una base $B = \{\vec{u}_1, \vec{u}_2\}$ entonces se encuentra una única combinación lineal $\vec{v} = r_1 \cdot \vec{u}_1 + r_2 \cdot \vec{u}_2$ y a los números r_1 y r_2 les llamamos coordenadas o componentes de \vec{v} respecto a la base B , y se anota $\vec{v} = (r_1, r_2)_B$.

Normalmente, a partir de ahora tomaremos como base dos vectores ortogonales de módulo 1: \vec{e}_1 y \vec{e}_2 .

$$\vec{e}_1(1, 0)$$

$$\vec{e}_2(0, 1)$$



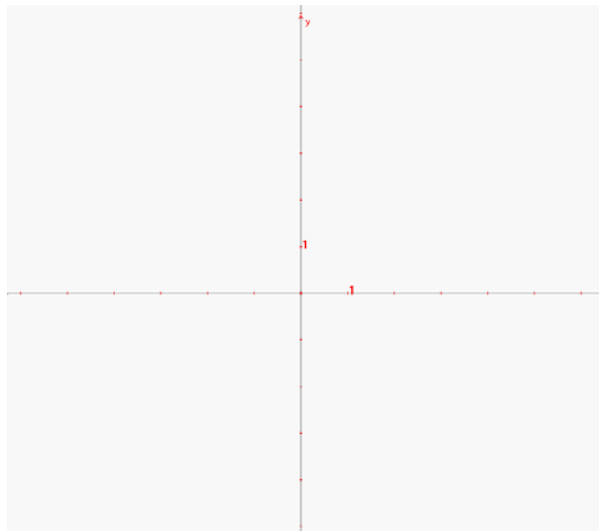
RECUERDA: ¿Qué significa "ortogonal"? _____

Ejercicio 8: a) Dibuja los vectores:

$$\vec{a} = 3\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2$$

$$\vec{b} = -2\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$$

$\vec{c} = -\vec{e}_1 - 3\vec{e}_2$, donde \vec{e}_1 y \vec{e}_2 son los vectores de la base indicada anteriormente.



b) ¿Qué coordenadas tienen los vectores anteriores respecto de la base $B = \{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$?

SUMA Y DIFERENCIA DE VECTORES REFERIDOS A UNA BASE:

$$B = \{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$$

$$\vec{u} = (r_1, r_2)_B \quad \vec{v} = (s_1, s_2)_B$$

$$\vec{u} + \vec{v} = (r_1\vec{e}_1 + r_2\vec{e}_2) + (s_1\vec{e}_1 + s_2\vec{e}_2) = (r_1 + s_1)\vec{e}_1 + (r_2 + s_2)\vec{e}_2 = (r_1 + s_1, r_2 + s_2)_B$$

PRODUCTO DE UN NÚMERO POR UN VECTOR REFERIDO A UNA BASE:

$$B = \{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$$

$$\vec{u} = (r_1, r_2)_B$$

$$r \cdot \vec{u} = r \cdot (r_1\vec{e}_1 + r_2\vec{e}_2) = r \cdot r_1\vec{e}_1 + r \cdot r_2\vec{e}_2 = (r \cdot r_1, r \cdot r_2)_B$$

¡Puedes utilizar la notación $(r_1, r_2)_B$ o (r_1, r_2) como prefieras!



Ejercicio 9: Sean $\vec{u}(3, -1)$, $\vec{v}(-2, 3)$; $\vec{w}(2, 4)$

Determina las coordenadas de los vectores:

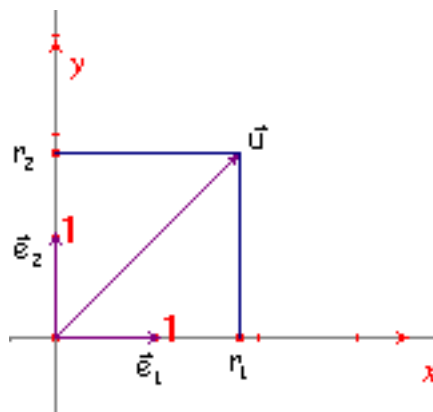
- 1) $3\vec{u} - 2\vec{v} + 5\vec{w}$
- 2) $-\vec{u} + 3\vec{v} + \frac{1}{2}\vec{w}$
- 3) $2\vec{u} - 5(\vec{v} + \vec{w})$

MÓDULO DE UN VECTOR REFERIDO A UNA BASE:

$$B = \{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$$

$$\vec{u} = (r_1, r_2)_B$$

$$|\vec{u}| = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$$



OBSERVA: Es una consecuencia del Teorema de Pitágoras.

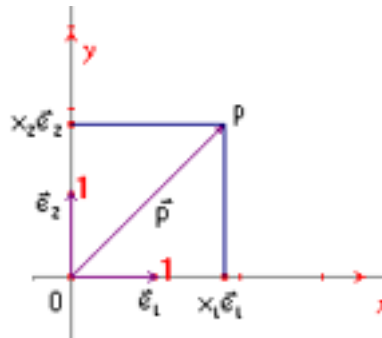
Ejercicio 10: Calcula el módulo de los vectores:

- a) $\vec{u}(-1, 5)$
- b) $\vec{v}(-2, -3)$
- c) $\vec{w}(3, 4)$



DEFINICIÓN: Diremos que un par de vectores son **ORTONORMALES**, si ambos tienen módulo 1, y forman un ángulo de $90^\circ (= \frac{\pi}{2} \text{ rad} = 100^\circ)$.

COORDENADAS DE UN PUNTO P EN EL PLANO "MÉTRICO":



Tomamos un punto fijo O que le llamamos origen y una base $B = \{\bar{e}_1, \bar{e}_2\}$ ortonormal. Sea P un punto cualquiera del plano, entonces existen dos números reales x_1 y x_2 , de forma que:

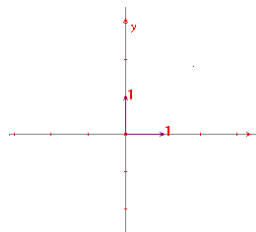
$$\bar{p} = [\overline{OP}] = x_1\bar{e}_1 + x_2\bar{e}_2$$

A los números x_1 y x_2 únicos los llamaremos **COORDENADAS DE P** respecto al sistema de referencia formado por O y B , lo denotaremos por $P(x_1, x_2)$.
COORDENADAS O COMPONENTES DEL VECTOR QUE UNE DOS PUNTOS:

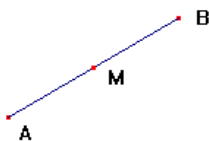
Sean $A(x_1, x_2)$ y $B(y_1, y_2)$ el vector $[\overline{AB}]$ respecto a la base del sistema de referencia será $(y_1 - x_1, y_2 - x_2)$ ya que:

$$[\overline{AB}] = [\overline{OB}] - [\overline{OA}] = (y_1\bar{e}_1 + y_2\bar{e}_2) - (x_1\bar{e}_1 + x_2\bar{e}_2) = (y_1 - x_1)\bar{e}_1 + (y_2 - x_2)\bar{e}_2 = (y_1 - x_1, y_2 - x_2)$$

Ejercicio 11: Con los puntos $A(-1, 3)$ y $B(1, -2)$ calcula $[\overline{AB}]$, analíticamente y gráficamente:



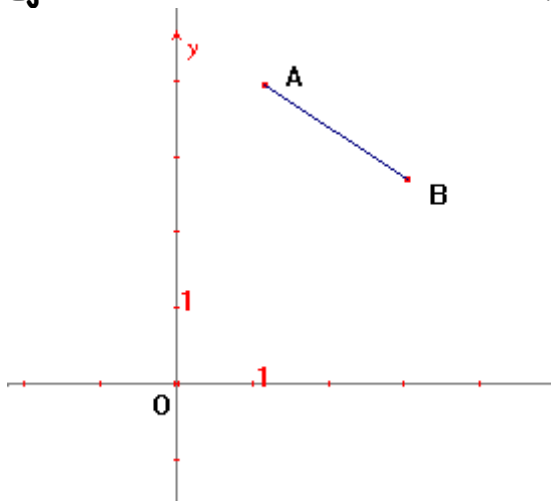
COORDENADAS DEL PUNTO MEDIO DE UN SEGMENTO:



Sean $A(x_1, x_2)$ y $B(y_1, y_2)$. El punto medio M tendrá como coordenadas la media aritmética de las coordenadas de A y B , ya que:

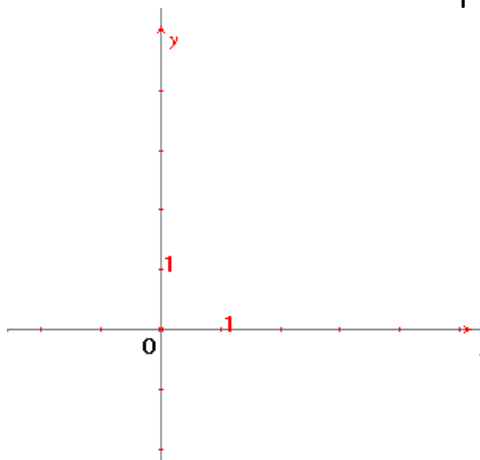
$$\begin{aligned} \overrightarrow{AB} &= 2\overrightarrow{AM} \\ \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA} &= 2(\overrightarrow{OM} - \overrightarrow{OA}) \\ \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA} &= 2\overrightarrow{OM} - 2\overrightarrow{OA} \\ \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OA} &= 2\overrightarrow{OM} \\ \frac{\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OA}}{2} &= \overrightarrow{OM} \\ \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right) &= \overrightarrow{OM} \\ M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right) \end{aligned}$$

Ejercicio 12: Intenta ilustrar la demostración anterior:



Ejercicio 13: Calcula el punto medio de los puntos $A(-1, 4)$ y $B(2, 5)$.

Ejercicio 14: Dibuja el triángulo de vértices $A(0, -1)$, $B(4, 0)$ y $C(0, 3)$ y calcula las coordenadas de los puntos medios de cada uno de sus lados.

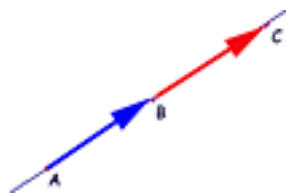


Ejercicio 15: Calcula el otro extremo de un segmento que tiene un extremo en el punto $P(1,3)$ y su punto medio en $Q(2,-1)$.

Ejercicio 16: Sea el $P(0,3)$ calcula las coordenadas del punto simétrico de P , $P'(x,y)$ respecto del origen de coordenadas.

NOTA: Observa que el origen de coordenadas es el punto medio de $\overline{PP'}$.

Ejercicio 17: Sea el $P(1,-1)$ calcula las coordenadas del punto simétrico de P , $P'(x,y)$ respecto de $A(3,2)$.



PUNTOS ALINEADOS:

$$A = (x_1, y_1)$$

$$B = (x_2, y_2)$$

$$C = (x_3, y_3)$$

Tres puntos están alineados si el vector \overrightarrow{AB} es paralelo al vector \overrightarrow{BC} , dicho de otra forma $(x_2 - x_1, y_2 - y_1)$ es proporcional al vector $(x_3 - x_2, y_3 - y_2)$:

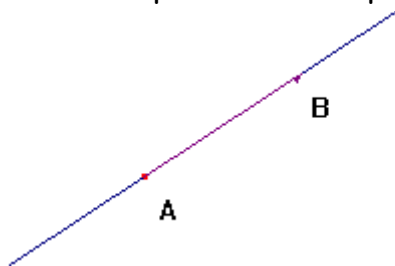
$$\frac{x_2 - x_1}{x_3 - x_2} = \frac{y_2 - y_1}{y_3 - y_2}$$

Ejercicio 18: Comprueba si estos puntos están o no alineados:

$$A(0,-3), B(1,-1), C(2,1)$$

RECTAS EN EL PLANO:

Dados dos puntos en el plano, existe una ÚNICA recta que contiene a ambos.

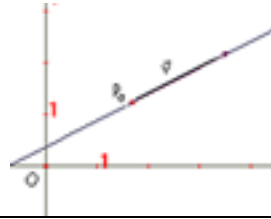


$$A = (x_1, y_1)$$

$$B = (x_2, y_2)$$

El vector \overrightarrow{AB} que une los dos puntos se llama VECTOR DIRECTOR de la recta.

Una recta en el plano viene determinada por un punto fijo P_0 y un vector \vec{v} no nulo.



Definiremos RECTA r que pasa por el punto P_0 y tiene como vector director \vec{v} al conjunto de puntos X tal que el vector $\overrightarrow{P_0X}$ es una combinación lineal de \vec{v} .

$$\overrightarrow{P_0X} = a\vec{v}$$

Una recta puede expresarse de diferentes formas: ECUACIONES DE LA RECTA

a. ECUACIÓN VECTORIAL de la recta:

$$\vec{x} = \overrightarrow{P_0X} = a\vec{v} = \overrightarrow{OP_0} + \overrightarrow{P_0X} = \vec{p} + a\vec{v} \quad (1)$$

b. ECUACIONES PARAMÉTRICAS de la recta:

Si las coordenadas de $P_0(x_0, y_0)$ y las componentes de $\vec{v}=(v_1, v_2)$:

$$\vec{x} = (x, y) = (x_0, y_0) + a(v_1, v_2)$$

$$\begin{cases} x = x_0 + av_1 \\ y = y_0 + av_2 \end{cases} \quad (2)$$

c. FORMA CONTINUA de la recta:

Si $v_1 \neq 0$ y $v_2 \neq 0$, podemos despejar de (2), obteniendo:

$$\frac{x - x_0}{v_1} = \frac{y - y_0}{v_2} = a, \text{ si alguna de las componentes de } \vec{v} \text{ no podemos utilizar esta}$$

fórmula.

$$\frac{x - x_0}{v_1} = \frac{y - y_0}{v_2} \quad (3)$$

d. ECUACIÓN GENERAL O IMPLÍCITA de la recta:

Partiendo de (3), podemos operar de la siguiente forma:

$$v_2(x - x_0) = v_1(y - y_0) \Rightarrow v_2x - v_1y + v_1y_0 - v_2x_0 = 0$$

$$\underbrace{v_2x}_A - \underbrace{v_1y}_B + \underbrace{v_1y_0 - v_2x_0}_C = 0$$

$$Ax + By + C = 0 \quad (4)$$

OBSERVA: Un vector director tiene por coordenadas $\vec{v} = (-B, A)$



e. ECUACIÓN EN FORMA EXPLÍCITA de la recta:

Cuando $B \neq 0$, podemos despejar de (4) el valor de y :

$$y = -\frac{A}{B}x - \frac{C}{B}$$

Llamando $m = -\frac{A}{B}$ (=pendiente de la recta) y $n = -\frac{C}{B}$ (=ordenada en el origen), podemos escribir:

$$y = mx + n \quad (5)$$

Ejercicio 19: Si una recta pasa por $A(2,-1)$ y tiene una dirección dada por el vector $\vec{v}=(2,5)$. Calcula la ecuación en las formas anteriores en que sea posible.

Ejercicio 20: Si una recta pasa por $P(-1,5)$ y $Q(2,-4)$ se pide:

- i. Un vector director.
- ii. Ecuación en forma continua de la recta.
- iii. Ecuación en forma general o implícita de la recta.

Ejercicio 21: Comprueba si los puntos $P(-1,3)$ y $Q(1,5)$ son de la recta:

$$r \equiv 2x - y + 5 = 0$$

Si tenemos dos rectas en el plano, pueden tomar una de las siguientes posiciones:

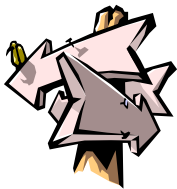
1. Secantes: Se cortan en un punto.
2. Coincidentes: Son la misma recta.
3. Paralelas: Nunca se cortan.



Ejercicio 22: ¿Cómo son los vectores directores de dos rectas paralelas?

Ejercicio 23: Escribe la ecuación de la recta paralela a $r \equiv 3x - 2y - 1 = 0$ que pase por el origen de coordenadas.

Ejercicio 24: Escribe la ecuación de la recta que pase por el punto de intersección de $r \equiv x + y - 2 = 0$ y $s \equiv 2x - y - 1 = 0$ y por el punto $A(3, -2)$.



Ejercicio 25: Calcula la ecuación general o implícita de la recta paralela a la bisectriz del 2º y 4º cuadrantes que pase por el punto $A(0, 4)$.

Ejercicio 26: Calcula el área del triángulo que determina sobre los ejes de coordenadas la recta $r \equiv x - 2y - 6 = 0$.

Ejercicio 27: Escribe la ecuación de la recta que es paralela a $r \equiv x + 2y - 4 = 0$ y pasa por el punto medio del segmento \overline{AB} , siendo $A(2, 1)$ y $B(4, -1)$.



Ejercicio 28: Dado el triángulo de vértices $A(1,1)$, $B(2,4)$ y $C(-2,5)$:

- Calcula la ecuación de la recta que contiene al lado \overline{AB} .
- Ecuaciones de las medianas.
- Punto de corte de las medianas.

RECUERDA: La MEDIANA del lado de un triángulo es....._____

REPASA: Al término de la unidad, conviene que hagas una recopilación de todos los conceptos nuevos. Ayúdate de la hoja de propuestas.



UNIDAD: GEOMETRÍA DEL PLANO (Materiales de ampliación)**Propiedades de la suma:**

1. Asociativa

$$(\vec{u} + \vec{v}) + \vec{w} = \vec{u} + (\vec{v} + \vec{w})$$

2. Conmutativa

$$\vec{u} + \vec{v} = \vec{v} + \vec{u}$$

3. Elemento neutro

$$\vec{u} + \vec{n} = \vec{u}, \text{ siendo } \vec{n} = (0,0)$$

4. Elemento simétrico (opuesto)

$$\vec{u} + \vec{u}' = \vec{n}$$

Por verificarse estas cuatro propiedades, podemos hablar de un **GRUPO CONMUTATIVO**.

Propiedades del producto por un número:

1. Distributiva respecto a la adición de vectores

$$(\vec{u} + \vec{v}) \bullet \vec{r} = \vec{u} \bullet \vec{r} + \vec{v} \bullet \vec{r}$$

2. Distributiva respecto a la adición de escalares

$$(\vec{r} + \vec{s}) \bullet \vec{u} = \vec{r} \bullet \vec{u} + \vec{s} \bullet \vec{u}$$

3. Asociativa respecto al producto por escalares

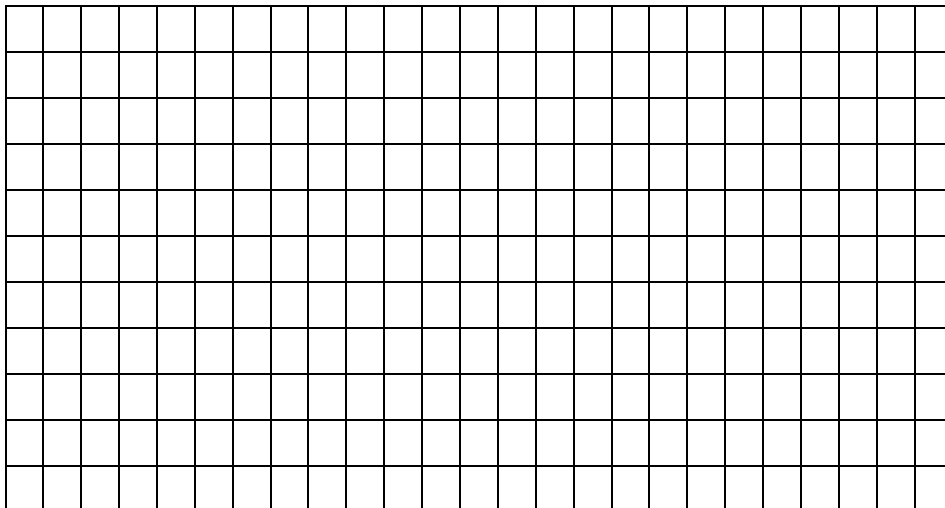
$$\vec{r} \bullet (\vec{s}\vec{u}) = (\vec{r}\vec{s}) \bullet \vec{u} = (\vec{s}\vec{r}) \bullet \vec{u} = \vec{s} \bullet (\vec{r}\vec{u})$$

4. Elemento neutro

$$1 \bullet \vec{u} = \vec{u}$$

Por verificarse estas 8 propiedades el conjunto de todos los vectores libres tiene estructura de **PLANO VECTORIAL**.

Ejercicio 1: Ilustra gráficamente aquellas de las propiedades anteriores que puedas:



Nivel: 4° de E.S.O. (B)

Unidad: GEOMETRÍA PLANA

Objetivo: CONOCIMIENTOS FINALES

Nombre y apellidos: _____

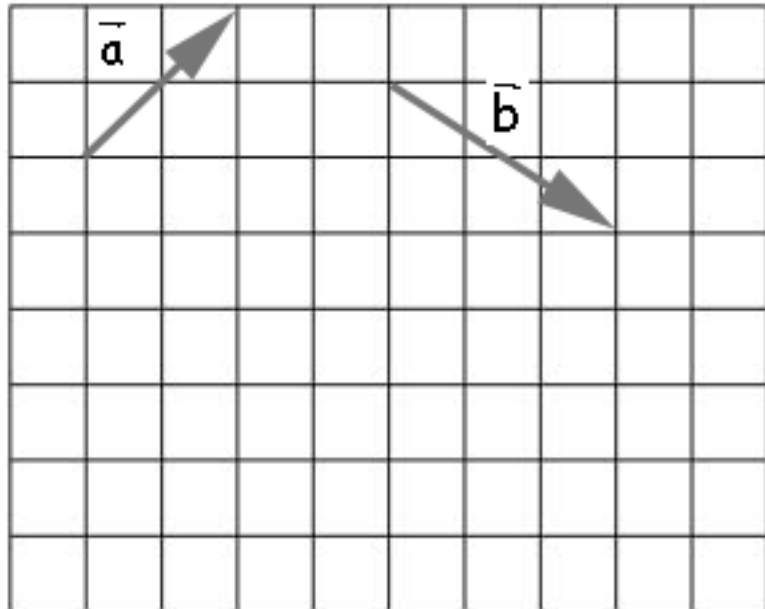
1. Calcula gráficamente las siguientes operaciones:

a) $\vec{a} + \vec{b}$

b) $\frac{1}{2} \vec{a}$

a) $2\vec{b}$

d) $\vec{a} - \vec{b}$



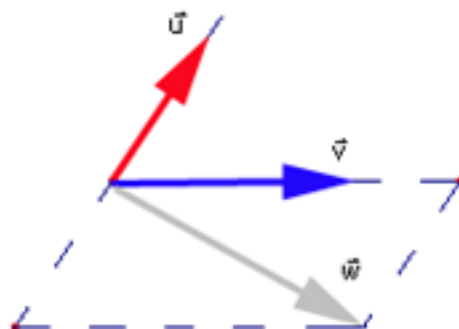
2. Dados los vectores de coordenadas $\vec{u}(-1,4)$, $\vec{v}(2,2)$, $\vec{w}\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$.

Determina las coordenadas de:

$$\vec{a} = \vec{u} + \vec{v} + \vec{w}$$

$$\vec{b} = \frac{1}{2} \vec{u} - \vec{v} + 4\vec{w}$$

3. Dados los vectores del dibujo \vec{u} y \vec{v} . Escribe \vec{w} como combinación lineal de \vec{u} y \vec{v} .



4. Dado el triángulo de vértices $A(1,2)$, $B(-1,5)$ y $C(1,-4)$, se pide:

- a) Punto medio de lado \overline{AB}
- b) Ecuación de la recta que contiene al lado \overline{AB} .
- c) Ecuación de la recta que contiene al lado \overline{AC} .
- d) Ecuación de la recta de la mediana de vértice B.

5. a) Calcula el punto de intersección de las rectas:

$$\begin{cases} r \equiv 2x + 3y - 5 = 0 \\ s \equiv x + y - 2 = 0 \end{cases}$$

- b) Calcula la ecuación de la recta paralela a s que pasa por el origen.
- c) Calcula el área del triángulo que determina sobre los ejes la recta r .

6. Comprueba si los siguientes puntos están alineados: $A(0,2)$, $B(-2,1)$, $C(1,1)$

Blanca P. ARTEAGA MARTÍNEZ

Julio de 2006