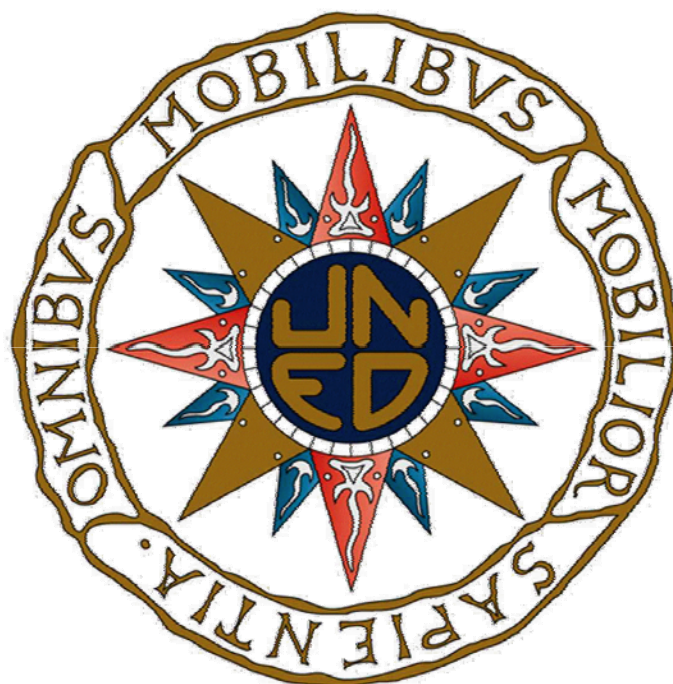


**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA, ORGANIZACIÓN ESCOLAR Y
DIDÁCTICAS ESPECIALES. FACULTAD DE EDUCACIÓN. U. N. E. D.**

**“ESTILOS EDUCATIVO Y DE APRENDIZAJE EN LA ESO.
RELACIÓN ENTRE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE FÍSICA Y QUÍMICA”**



TESIS DOCTORAL

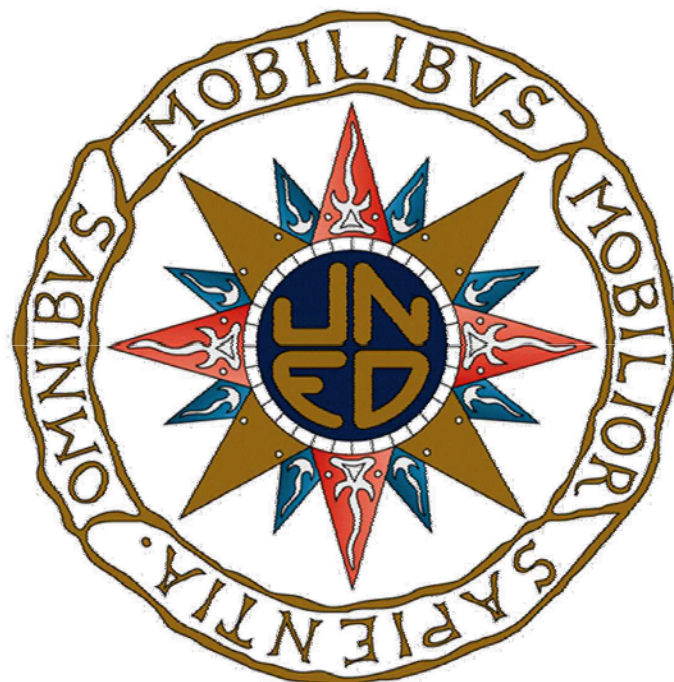
Felipe Quintanal Pérez,

Licenciado en Ciencias Químicas

2011

**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA, ORGANIZACIÓN ESCOLAR Y
DIDÁCTICAS ESPECIALES. FACULTAD DE EDUCACIÓN.**

**“ESTILOS EDUCATIVO Y DE APRENDIZAJE EN LA ESO.
RELACIÓN ENTRE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE FÍSICA Y QUÍMICA”**



TESIS DOCTORAL

DIRECTOR: Dr. D. DOMINGO J. GALLEGO GIL

Felipe Quintanal Pérez, Licenciado en Ciencias Químicas

*"Resulta difícil no actuar, pero es fácil no educar.
La pedagogía es la fascinación por el crecimiento del otro.
La autoridad pedagógica es la responsabilidad que el niño
concede al adulto".*

Max van Manen

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. D. Domingo J. Gallego Gil, por su inestimable guía, trabajo, orientación y apoyo en la realización de este trabajo.

A Manuel Jorques Brú *fms* y a Juan Ignacio Poyatos Martínez *fms*, Superior Provincial y Delegado de Educación de la Provincia Marista Mediterránea durante la elaboración de este estudio, respectivamente, por el calor con el que acogieron la idea inicial de este proyecto investigativo y el apoyo mostrado posteriormente a lo largo de su realización.

A los equipos directivos de los colegios maristas de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla, por las facilidades mostradas a la hora de efectuar la recogida de datos en su centros respectivos, especialmente, a las personas que actuaron como enlaces ante dichos equipos, J. Antonio Quintanal Pérez *fms*, Juan Antonio Guerrero González *fms*, D. Ramón Paterna Moreno y Juan Pablo Hernández Castillo *fms*.

A la comunidad de religiosos maristas del colegio de Granada, especialmente, a Vicente Marín Delgado *fms*, por su colaboración y participación en este proyecto, suministrando de la biblioteca de la comunidad citada, en régimen de préstamo, los materiales bibliográficos solicitados.

A Javier García Terradillos *fms*, por su labor de revisión del capítulo relacionado con la figura de Champagnat y su entorno.

A mi mujer, Fátima, por el apoyo y la paciencia demostrados a lo largo de la elaboración de esta investigación.

A mis hermanos, Javier y Antonio, que han prestado su ayuda incondicional siempre que la he solicitado y a mis padres, Felipe y Consuelo, por el esfuerzo,

la paciencia, el tesón y la confianza que han puesto en mi educación. Sin ellos, nunca habría llegado a ser quien soy, ni a estar donde estoy.

Mi más sincero agradecimiento a todos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	11
ÍNDICE DE ABREVIATURAS (por orden alfabético).....	16
ÍNDICE DE TABLAS	17
ÍNDICE DE FIGURAS	29
CAPÍTULO 1	41
El Contexto y el Problema de Investigación	41
1.1. Origen y justificación de la investigación	41
1.2. Contexto y fundamentación del problema de investigación	44
1.3. Introducción	48
CAPÍTULO 2	63
El Aprendizaje, los Estilos de Aprendizaje y Física – Química.....	63
2.1. Esquema.....	63
2.2. Introducción	63
2.3. Teorías del aprendizaje	65
2.3.1. ¿Qué es el aprendizaje?.....	65
2.3.2. Teorías del aprendizaje	67
2.3.2.1. <i>Teorías conductistas</i>	68
2.3.2.2. <i>Teorías cognitivas</i>	69
2.4. Estilos de aprendizaje	71
2.4.1. ¿Qué es estilo?	71
2.4.2. Los estilos de aprendizaje	77
2.5. Estilos y Física – Química.....	82
2.6. Resumen del capítulo	99
CAPÍTULO 3	101
Estilo Educativo de Marcelino Champagnat.....	101
3.1. Esquema.....	101
3.2. Introducción	101
3.2. Estilo educativo.....	105
3.3. Vida y obra de Marcelino Champagnat.....	107
3.4. Génesis del proyecto educativo de Champagnat.....	109
3.4.1. Problemas educativos de la época.....	109

3.4.2. Influencia de la labor de otras Congregaciones religiosas en Champagnat.....	111
3.4.3. Prolegómenos de la educación de Champagnat	113
3.5. El proyecto educativo de Champagnat: agentes y proceso educativo	115
3.5.1. El Educador.....	116
3.5.1.1. Nobleza de su función.....	116
3.5.1.2. Cualidades del educador.....	118
3.5.1.3. La formación del educador.....	120
3.5.2. El Educando	122
3.5.2.1. La relación de respeto.....	122
3.5.2.2. Qué debe respetarse en el niño	125
3.5.3. La Educación.....	127
3.5.3.1. Necesidad de la educación	127
3.5.3.2. ¿Qué es la educación?	130
3.5.3.3. La finalidad de la educación.....	133
3.6. El proyecto educativo de Champagnat: las dimensiones de la educación.....	135
3.6.1. Cuestiones de Didáctica pedagógica	137
3.6.1.1. Formas de enseñanza.....	137
3.6.1.2. El arte de preguntar	138
3.7. Resumen del capítulo	140
CAPÍTULO 4	143
Didáctica de la Física – Química y el Rendimiento Académico.....	143
4.1. Esquema.....	143
4.2. Introducción	144
4.3. Revisión histórica de la Didáctica de las Ciencias y de la Física y Química	145
4.4. Importancia de la Didáctica de las Ciencias en la sociedad de hoy..	149
4.5. La percepción ciudadana de la Ciencia y Tecnología.....	152
4.6. Situación actual de la Didáctica de la Física y Química y de las Ciencias, en general	155
4.7. Enfoques alternativos en la Didáctica de la Física y Química.....	158
4.7.1. La Didáctica de la Física y Química y el Aprendizaje por descubrimiento.....	158
4.7.2. La Didáctica de la Física y Química y el uso de Problemas	160
4.7.3. La Didáctica de la Física y Química y el Cambio Conceptual como punto de partida de las ideas constructivistas.....	161
4.7.4. La Didáctica de la Física y Química y el Aprendizaje como un Proceso de Investigación dirigida.....	162
4.7.5. La Didáctica de la Física y Química y el Desarrollo de las capacidades metacognitivas	164
4.7.6. La Didáctica de la Física y Química y el Diseño de Unidades Didácticas.....	165

4.8. El Rendimiento escolar	166
4.8.1. Una aproximación al concepto de Rendimiento escolar	166
4.8.2. Condicionantes del rendimiento escolar. Variables personales..	169
4.8.3. Estilos de Aprendizaje y Rendimiento académico	172
4.8.4. Estilos de enseñanza y Rendimiento académico	173
4.9. Estrategias para la mejora de la Enseñanza de Física y Química y de su Rendimiento académico: usos de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), de la Ciencia Recreativa y de la Semana Científica y Tecnológica	174
4.9.1. Estrategias de enseñanza y aprendizaje	175
4.9.2. Justificación del uso de las TIC, de la Ciencia Recreativa y de la Semana de la Ciencia como mejora para los Estilos de Aprendizaje	178
4.9.3. Ventajas del empleo de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje.....	180
4.9.4. Funcionalidades de las TIC para la enseñanza de Física y Química	184
4.9.5. La Ciencia Recreativa	196
4.9.6. La Semana de la Ciencia y Tecnología	199
4.10. Resumen del capítulo	202
CAPÍTULO 5	207
Metodología de la investigación empírica	207
5.1. Esquema.....	207
5.2. Introducción	207
5.3. Planteamiento del problema	209
5.3.1. Objetivos de la investigación	210
5.3.2. Hipótesis del estudio y variables	211
5.4. Estudio del contexto, población y muestra.....	213
5.4.1. El contexto.....	213
5.4.2. Población y muestra	216
5.5. Perfil del profesorado.....	221
5.6. Tipo de investigación	223
5.7. Características técnicas de los instrumentos escogidos.....	225
5.7.1. Técnicas utilizadas para la recogida de datos.....	225
5.7.2. Descripción y características técnicas del instrumento estandarizado CHAEA	226
5.7.3. Descripción del instrumento de recogida de datos sobre el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO.....	228
5.8. Resumen del capítulo	229
CAPÍTULO 6	233
Procesamiento de datos.....	233
6.1. Esquema.....	233
6.2. Introducción	233

6.3. Datos obtenidos con el Cuestionario CHAEA	234
6.3.1. Datos obtenidos para las alumnas	235
6.3.2. Datos obtenidos para los alumnos	246
6.3.3. Datos obtenidos globales	258
6.3.4. Baremos establecidos en la investigación	268
6.3.5. Datos obtenidos según los baremos establecidos.....	274
6.4. Datos obtenidos sobre el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO	295
6.5. Resumen del capítulo	303
CAPÍTULO 7	305
Análisis de los resultados	305
7.1. Esquema.....	305
7.2. Introducción	305
7.3. Análisis de los resultados obtenidos para el Cuestionario CHAEA... 306	
7.3.1. Análisis de frecuencias y de medias en los Estilos de Aprendizaje	314
7.3.2. Análisis de las combinaciones de preferencias de los Estilos de Aprendizaje en conjunto y por sexos	327
7.3.3. Comparativa de los resultados obtenidos en la investigación con los alcanzados por la Dra. Alonso et al.....	376
7.4. Análisis de los resultados obtenidos para el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO en la convocatoria de junio de 2009	378
7.4.1. Relación entre alumnos con calificaciones escolares altas y estilos asociados con preferencia alta o muy alta	392
7.4.2. Relación entre alumnos con calificaciones escolares escasas y los estilos asociados con preferencia baja o muy baja	405
7.5. Resumen del capítulo	420
CAPÍTULO 8	423
Propuesta pedagógica empleada en la investigación	423
8.1. Esquema.....	423
8.2. Introducción	424
8.3. Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el uso de las TIC	425
8.3.1. Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje	425
8.3.2. Metodología seguida	427
8.4. Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el empleo de la Ciencia Recreativa.....	437
8.4.1. Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje	437
8.4.2. Metodología seguida	438

8.4.3. Descripción de los protocolos de realización y Estilos de Aprendizaje consolidados con las pequeñas experiencias y juguetes utilizados en clase.....	445
8.5. Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: la Semana de la Ciencia y Tecnología.....	462
8.5.1. Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje	462
8.5.2. Metodología seguida	463
8.5.3. Descripción de las actividades realizadas y Estilos de Aprendizaje consolidados en la Semana de la Ciencia.....	465
8.5.4. Características y justificación del instrumento de evaluación, no validado, del grado de satisfacción de los estudiantes ante la Semana de la Ciencia	473
8.5.5. Resultados de la encuesta sobre el grado de satisfacción de la Semana de la Ciencia	475
8.5.6. Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción de la Semana de la Ciencia	477
8.6. Resumen del capítulo	478
CAPÍTULO 9	481
Conclusiones finales del estudio	481
9.1. Esquema.....	481
9.2. Introducción	481
9.3. Análisis de la bibliografía consultada	481
9.4. Grado de consecución de los objetivos investigados.....	485
9.5. Validez de las hipótesis	487
9.6. Matizaciones a la consecución de algunos objetivos y a la validez de algunas hipótesis	489
9.7. Futuras líneas de trabajo	492
BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA.....	497
WEBGRAFÍA DE FIGURAS	516
ANEXO I.....	519
ANEXO II.....	521
ANEXO III.....	527

ÍNDICE DE ABREVIATURAS (por orden alfabético)

AMPA: *Asociación de Madres y Padres de Alumnos*

CSI: *Crime Scene Investigation*

CTS: *Ciencia – Tecnología – Sociedad*

CHAEA: *Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje*

EE: *Enseñanzas Espirituales*

ESO: *Educación Secundaria Obligatoria*

ERIC: *Education Research Information Center*

FECYT: *Fundación Española para la Ciencia y Tecnología*

GM: *Guía del Maestro*

LEA: *Ley Educativa Andaluza*

OCDE: *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*

PISA: *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*

TIC: *Tecnologías de la Información y Comunicación*

UNESCO: *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cualidades del buen educador según Champagnat	119
Tabla 2: Elementos formativos de un buen educador según Champagnat	120
Tabla 3: Concreciones del respeto debido a un educando según Champagnat	126
Tabla 4: Establecimiento de la muestra de la investigación	218
Tabla 5: Distribución de la muestra por sexo	219
Tabla 6: Distribución de la muestra por edad.....	220
Tabla 7: Perfil de los docentes que imparten Física y Química en los centros de la muestra.....	222
Tabla 8: Perfil del uso de las TIC y del laboratorio de Química o de Física	222
Tabla 9: Valores individuales de Estilos de Aprendizaje de los docentes implicados en los centros de la muestra	223
Tabla 10: Variables de estudio y sus dimensiones.....	234
Tabla 11: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 1...	269
Tabla 12: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 2...	270
Tabla 13: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 3...	271

Tabla 14: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 4...	272
Tabla 15: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en la muestra total.....	273
Tabla 16: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 1 y Rendimiento académico	275
Tabla 17: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 2 y Rendimiento académico	277
Tabla 18: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 3 y Rendimiento académico	280
Tabla 19: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 4 y Rendimiento académico	283
Tabla 20: Preferencias de estilos de aprendizaje de todos los estudiantes y Rendimiento académico.....	286
Tabla 21: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 1	296
Tabla 22: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 2	296
Tabla 23: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 3.....	297
Tabla 24: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 4.....	297
Tabla 25: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes a la muestra total.....	298

Tabla 26: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 1	298
Tabla 27: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 2	299
Tabla 28: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 3	299
Tabla 29: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 4	300
Tabla 30: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes a la muestra total	300
Tabla 31: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 1	301
Tabla 32: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 2	301
Tabla 33: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 3	302
Tabla 34: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 4	302
Tabla 35: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes a la muestra total	303
Tabla 36: Series de evaluación del predominio de Estilos de Aprendizaje	306

Tabla 37: Valores estadísticos descriptivos por estilos en cada centro y en la muestra total.....	308
Tabla 38: Valores estadísticos generales de cada estilo en los centros y en la muestra total	310
Tabla 39: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 1.....	314
Tabla 40: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 1.....	314
Tabla 41: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 1	314
Tabla 42: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 1 ...	315
Tabla 43: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 1	316
Tabla 44: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 2.....	316
Tabla 45: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 2.....	317
Tabla 46: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 2	317
Tabla 47: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 2 ..	317
Tabla 48: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 2	318
Tabla 49: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 3	319
Tabla 50: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 3	319
Tabla 51: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 3	320
Tabla 52: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 3	320

Tabla 53: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 3.....	321
Tabla 54: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 4.....	322
Tabla 55: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 4.....	322
Tabla 56: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 4	322
Tabla 57: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 4	323
Tabla 58: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 4.....	323
Tabla 59: Comparativa de los diferentes estilos y preferencia de cada uno de ellos según las medias obtenidas en los cuatro centros	325
Tabla 60: Frecuencia del estilo activo para todos los alumnos	325
Tabla 61: Frecuencia del estilo reflexivo para todos los alumnos	326
Tabla 62: Frecuencia del estilo teórico para todos los alumnos.....	326
Tabla 63: Frecuencia del estilo pragmático para todos los alumnos.....	326
Tabla 64: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 1	328
Tabla 65: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 1	330
Tabla 66: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 1.....	332
Tabla 67: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 1.....	334

Tabla 68: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 2	336
Tabla 69: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 2	338
Tabla 70: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 2.....	340
Tabla 71: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 2.....	343
Tabla 72: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 3	344
Tabla 73: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 3	347
Tabla 74: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 3.....	349
Tabla 75: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 3.....	351
Tabla 76: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 4	353
Tabla 77: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 4	355
Tabla 78: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 4.....	357

Tabla 79: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 4.....	359
Tabla 80: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos de la muestra total	361
Tabla 81: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para todos los alumnos.....	370
Tabla 82: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas de la muestra total.....	372
Tabla 83: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos de la muestra total.....	374
Tabla 84: Secuencia de predilección de los Estilos de Aprendizaje puros de los centros investigados.....	377
Tabla 85: Secuencia de los Centros según el rendimiento académico obtenido por sus alumnos en Física y Química de 4º de ESO en junio de 2009	381
Tabla 86: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta	393
Tabla 87: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta	394
Tabla 88: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta	394

Tabla 89: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**395**

Tabla 90: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**396**

Tabla 91: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**397**

Tabla 92: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**398**

Tabla 93: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**399**

Tabla 94: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**399**

Tabla 95: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**400**

Tabla 96: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**401**

Tabla 97: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**402**

Tabla 98: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**403**

Tabla 99: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**404**

Tabla 100: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta**405**

Tabla 101: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**406**

Tabla 102: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**407**

Tabla 103: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**408**

Tabla 104: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**409**

Tabla 105: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**410**

Tabla 106: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**411**

Tabla 107: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**412**

Tabla 108: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**413**

Tabla 109: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**414**

Tabla 110: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**414**

Tabla 111: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**415**

Tabla 112: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**416**

Tabla 113: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**418**

Tabla 114: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**419**

Tabla 115: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja**420**

Tabla 116: Posibles mejoras y pedagogías empleadas para mejorar los estilos de aprendizaje en Física y Química, desarrolladas mediante el uso de las TIC.....**427**

Tabla 117: Posibles mejoras y pedagogías empleadas para mejorar los estilos de aprendizaje en Física y Química, desarrolladas mediante el uso de la Ciencia Recreativa**438**

Tabla 118: Relación de experiencias científicas y juguetes y su relación con las áreas temáticas correspondientes en la Física y Química de 4º de ESO.....**440**

Tabla 119: Relación de materiales y juguetes para la realización de las pequeñas experiencias científicas.....**443**

Tabla 120: Posibles mejoras y pedagogías empleadas para mejorar los estilos de aprendizaje en Física y Química, desarrolladas mediante el uso de la Semana de la Ciencia**463**

Tabla 121: Relación de juguetes, experimentos científicos y material usado para el taller “Experimentos XL”**468**

Tabla 122: Relación de juguetes, experimentos científicos y sus descriptivas de uso**469**

Tabla 123: Encuesta de satisfacción sobre la Semana de la Ciencia**474**

Tabla 124: Medias obtenidas en la encuesta de satisfacción sobre la Semana de la Ciencia.....**476**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Imagen de Marcelino Champagnat efectuada para su canonización.....	109
Figura 2: Geografía de la Provincia Marista Mediterránea	214
Figura 3: Gráfico del tanto por ciento que ocupa la muestra dentro de la población ..	219
Figura 4: Gráfico del porcentaje de distribución de sexos en la muestra	220
Figura 5: Gráfico del porcentaje de distribución de edades en la muestra.....	221
Figura 6: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 1	235
Figura 7: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 1	236
Figura 8: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 1	236
Figura 9: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 1	237
Figura 10: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 2.....	237
Figura 11: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 2.....	238
Figura 12: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 2.....	238

Figura 13: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 2.....	239
Figura 14: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 3.....	239
Figura 15: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 3.....	240
Figura 16: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 3.....	240
Figura 17: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 3.....	241
Figura 18: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 4.....	241
Figura 19: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 4.....	242
Figura 20: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 4.....	243
Figura 21: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 4.....	243
Figura 22: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en la muestra total.....	244
Figura 23: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en la muestra total.....	245
Figura 24: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en la muestra total.....	245

Figura 25: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en la muestra total	246
Figura 26: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 1	247
Figura 27: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 1	247
Figura 28: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 1	248
Figura 29: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 1	248
Figura 30: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 2	249
Figura 31: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 2	250
Figura 32: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 2	250
Figura 33: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 2	251
Figura 34: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 3	251
Figura 35: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 3	252
Figura 36: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 3	252

Figura 37: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 3.....	253
Figura 38: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 4.....	254
Figura 39: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 4.....	254
Figura 40: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 4.....	255
Figura 41: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 4.....	255
Figura 42: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en la muestra total.....	256
Figura 43: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en la muestra total.....	256
Figura 44: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en la muestra total.....	257
Figura 45: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en la muestra total.....	257
Figura 46: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 1.....	258
Figura 47: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 1.....	259
Figura 48: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 1.....	259
Figura 49: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 1.....	260

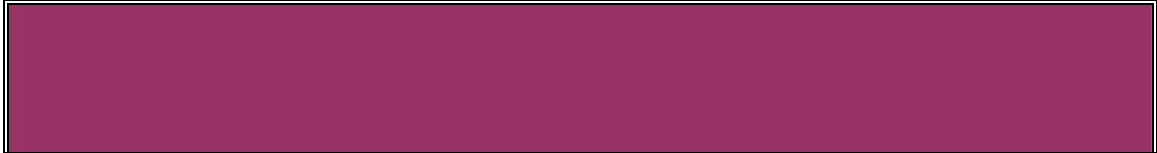
Figura 50: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 2.....	260
Figura 51: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 2.....	261
Figura 52: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 2.....	261
Figura 53: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 2.....	262
Figura 54: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 3.....	262
Figura 55: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 3.....	263
Figura 56: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 3.....	263
Figura 57: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 3.....	264
Figura 58: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 4.....	264
Figura 59: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 4.....	265
Figura 60: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 4.....	265
Figura 61: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 4.....	266

Figura 62: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en la muestra total.....	266
Figura 63: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en la muestra total.....	267
Figura 64: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en la muestra total.....	267
Figura 65: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en la muestra total.....	268
Figura 66: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 1	316
Figura 67: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 2	319
Figura 68: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 3	321
Figura 69: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 4	324
Figura 70: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro 1 ...	331
Figura 71: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 1	333
Figura 72: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnos en el Centro 1	335
Figura 73: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro 2 ..	339
Figura 74: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 2.....	341
Figura 75: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnos en el Centro 2.....	343
Figura 76: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro 3 ..	348

Figura 77: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 3.....	350
Figura 78: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnos en el Centro 3.....	352
Figura 79: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro 4 ..	356
Figura 80: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 4.....	358
Figura 81: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnos en el Centro 4.....	360
Figura 82: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en todos los alumnos	371
Figura 83: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en la muestra total	373
Figura 84: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnos en la muestra total.....	375
Figura 85: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 1.....	379
Figura 86: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 2	379
Figura 87: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 3.....	380
Figura 88: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 4.....	380
Figura 89: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes a la muestra total.....	381

Figura 90: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 1	383
Figura 91: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 2	384
Figura 92: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 3	385
Figura 93: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 4	386
Figura 94: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes a la muestra intergrupala	387
Figura 95: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 1	388
Figura 96: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 2	389
Figura 97: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 3	390
Figura 98: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 4	391
Figura 99: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes a la muestra intergrupala	392
Figura 100: Guión de trabajo sobre Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica	429
Figura 101: Guión de trabajo sobre las Reacciones Químicas	430
Figura 102: Guión de trabajo sobre Cinemática	431

Figura 103: Guión de trabajo sobre Dinámica General	432
Figura 104: Guión de trabajo sobre Dinámica – Leyes de Newton	433
Figura 105: Guión de trabajo sobre Movimiento Circular	434
Figura 106: Guión de trabajo sobre la Tierra en el Universo.....	435
Figura 107: Guión de trabajo sobre Hidrostática	436
Figura 108: Cuna de Newton o Péndulo de Ejecutivo	451
Figura 109: El barco pop – pop	455
Figura 110: Ludión o Diablillo de Descartes clásico	459
Figura 111: Fuente de Herón de Alejandría	461
Figura 112: “Recombulador fotófobo”	467
Figura 113: Exposición de Geología “Los Escultores de la Tierra”	472



BLOQUE I:

Aspectos Introdutorios de la Investigación



CAPÍTULO 1

El Contexto y el Problema de Investigación

1.1. Origen y justificación de la investigación

El origen de esta investigación está motivado por diversas situaciones que se podrían alojar dentro del conocimiento de investigaciones previas sobre el objeto de nuestro estudio y en nuestra propia experiencia. En el primer caso, la lectura de otras investigaciones ha constituido el núcleo del cual surgieron preguntas que suscitaron nuestro interés por generar nuevas ideas.

En el segundo caso, es la experiencia la que nos ha permitido conocer el contexto en el que se desarrollan los hechos educativos sobre los que queremos indagar, para obtener una serie de respuestas a determinados problemas detectados en la práctica.

Partiendo del conocimiento de investigaciones previas, desde una perspectiva general, el origen de esta investigación se debe enmarcar en las iniciativas de los programas o acuerdos que promueven las políticas de los diferentes países u organismos institucionales acerca de temas como la educación del futuro, las Tecnologías de la Información y Comunicación o el interés por la cultura científica. De entre los informes y planes de acción europeos de relieve se pueden citar, entre otros, el Informe Delors a la UNESCO (1996), el Plan de Acción Ciencia y Sociedad (2002), el Plan Nacional de Innovación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004 – 2007 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (2003) o el Informe Rocard para la Comisión Europea (2007).

Existe, por tanto, un interés internacional hacia la búsqueda de modelos conceptuales, que puedan atender a los cambios que están ocurriendo en los últimos años entorno a la formación y que vendrán en la educación del futuro. Estas iniciativas están abriendo nuevas líneas investigativas en el panorama educativo, dentro del marco actual conocido como las sociedades del conocimiento.

En el ámbito de la alfabetización y cultura científica, estas iniciativas europeas están vislumbrando como el empleo de las tecnologías de la información y comunicación añaden una dimensión específica. La gran difusión de las TIC en todos los ámbitos de la vida actual y, por tanto, también en la educación, obliga a los profesores a cambiar muchos aspectos de la enseñanza y, sobre todo, de la manera de enseñar, con objeto de que los alumnos lleguen a familiarizarse con estas herramientas.

La existencia actual de un amplio abanico de recursos informáticos para la enseñanza de las ciencias o los avances tecnológicos que se puedan ir desarrollando sobre este tema en el futuro no garantizan que el uso educativo de las TIC llegue a producir una mejora significativa de la calidad de la educación científica, si no se tiene en cuenta la importancia de los aspectos metodológicos y el papel que desempeñan profesores y alumnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Najjar, 1997; Novak et al., 1999; Bransford et al., 1999, citados por Pontes, 2005). De ahí, que los recursos informáticos deban ser considerados como un instrumento más de trabajo docente y nunca debe desplazar al auténtico protagonista del aprendizaje: el alumno.

Desde otra perspectiva, para justificar el origen de nuestra investigación atendiendo a nuestra propia experiencia, debemos recurrir a varios factores. En primer lugar, a la inquietud personal de iniciar investigaciones en torno a la formación en Internet, considerado como un ámbito que ofrece nuevas posibilidades de aprendizaje y, que para ello, necesitamos conocer más acerca de cómo y en qué circunstancias se mejora dicho aprendizaje.

En este sentido y en segundo lugar, una de las primeras cuestiones que quisimos abordar estaba relacionada con los Estilos de Aprendizaje. La asistencia a congresos o la realización de cursos correspondientes al master sobre Informática Educativa incentivaron nuestro interés en profundizar sobre esta temática. Entre la literatura especializada encontramos modelos de teorías sobre los Estilos de Aprendizaje como el modelo de Rita y Kenneth Dunn (1978), el modelo de Kolb (1981) o el modelo de Honey – Mumford (1988); así como diversos instrumentos para diagnosticar los Estilos de Aprendizaje, entre los cuales destacamos:

- *Student Learning Styles Questionnaire* de Grasha y Riechmann (1974).
- *Myers-Briggs Type Indicator* de Myers y Briggs (1976).
- *Learning Style Inventory y Productivity Environmental Preference Survey* de Dunn, Dunn y Price (1977 - 1978).
- *Learning Style Inventory* de Kolb (1981).
- *Learning Profile Exercise* de Juch (1987).
- *Learning Styles Inventory e Instructional Styles Inventory* de Canfield (1988).
- *Learning Styles Questionnaire* de Honey (1988).
- CHAEA. *Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje* de Alonso (1992).

En tercer lugar, además de la vía conceptual descrita, la investigación tiene también su origen y justificación en el ámbito metodológico. Así, llevamos varios años donde se cuestiona la enseñanza de la ciencia escolar, el interés por ella y sus resultados. No es extraño escuchar en tertulias radiofónicas, televisivas, ver en posts o en informativos los “malos resultados de los alumnos españoles” en distintas pruebas internacionales, entre las cuales la más conocida es el Informe PISA.

Por otro lado surgen informaciones o resultados fiables que se contraponen a los difundidos por los medios anteriores. Así, entresacamos que, según el Sistema Estatal de Indicadores de la Educación 2007 (Instituto de Evaluación, 2008), la competencia básica evaluada en las pruebas PISA 2006 fue Ciencias,

obteniéndose que el 76% de los alumnos españoles se concentra en los tres niveles intermedios de la competencia científica, frente al 72 % de los alumnos pertenecientes a la OCDE o que según el informe de la Estadística de la Enseñanza en España en niveles no universitarios correspondiente al curso 2006 – 2007 (Oficina de Estadística del Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, 2009), el porcentaje de alumnos de cuarto de secundaria que promocionó curso durante el 2005 – 2006, fue del 76,8 % en la comunidad autónoma de Andalucía.

Este debate, junto con el apego a las Ciencias, nos ha conducido a trazar los pasos iniciales de nuestra investigación que, en los capítulos 5 y 6, referidos a la metodología, describiremos en profundidad.

Por último, y no menos relevante, otra justificación evidente es nuestro compromiso personal por contribuir al desarrollo de estudios e iniciativas formativas en los nuevos espacios educativos, muchos de los cuales están naciendo o se encuentran en fase embrionaria en contextos europeos e internacionales y hacia los cuales se encamina la sociedad mundial.

1.2. Contexto y fundamentación del problema de investigación

Fensham (2004), citado por Vázquez y Manassero (2008, p. 274) denuncia que el principal problema que la enseñanza, el aprendizaje de la ciencia en la escuela y la investigación en didáctica de la ciencia deben afrontar hoy son las actitudes inadecuadas y de repulsa de los estudiantes hacia la Ciencia, y más específicamente, la falta de interés hacia la Ciencia en la escuela.

Este diagnóstico negativo tiene, además, un perfil temporal variable, caracterizado por un punto de inflexión muy notable en la adolescencia temprana según sugieren diversos estudios. Aproximadamente, en torno a los 12 años, que se corresponde con el momento de la transición entre la etapa de primaria y la secundaria, y evolutivamente, con el inicio de la adolescencia, la

curiosidad e interés naturales de los niños hacia la Ciencia comienzan a transformarse en desinterés, aburrimiento y experiencias de fracaso escolar, (Murphy y Beggs, 2003), citados por Vázquez y Manassero, (2008, p. 275).

Esta progresiva falta de interés de los adolescentes y, especialmente de las chicas, los va alejando de la ciencia escolar, de modo que la consecuencia natural es el abandono de los jóvenes de la ciencia y de las carreras científicas en las primeras elecciones de estudios y carreras, un resultado que preocupa actualmente.

La extensa investigación sobre rendimiento y actitudes hacia la Ciencia y Tecnología de niños y jóvenes acredita que, generalmente, en la niñez se tienen actitudes favorables y se da una gran curiosidad por la Ciencia y Tecnología. Sin embargo, el desinterés y una disposición negativa hacia la Ciencia van creciendo progresivamente con la edad de los estudiantes y, especialmente para las mujeres, como se encuentra en la literatura relacionada con el tema: George, 2000; Gibson y Chase, 2002; Pell y Jarvis, 2001.

Este preocupante y progresivo hundimiento actitudinal hacia la Ciencia se atribuye a que la ciencia escolar se va ganando una creciente imagen negativa con etiquetas del tipo autoritaria, aburrida, difícil, irrelevante para la vida diaria y causa de los problemas medioambientales que preocupan a la opinión pública, en la mente de los estudiantes. El desarrollo hormonal propio de la adolescencia, que provoca drásticos cambios afectivos y emotivos, es el caldo de cultivo adecuado que fundamenta psicológica y biológicamente éstos y otros cambios observables en la personalidad y la conducta de los adolescentes.

Este aumento de las actitudes negativas hacia la Ciencia se encuentra sometido a la influencia de muchas variables intermedias. Como ya se ha comentado, el género es una de ellas, pues la mujer parece más afectada, pero también es influida de manera diferente por la disciplina de la ciencia que se trate (Física, Química, Biología, Geología, Universo, Tecnología, etc.) así como la cultura propia, pues diversos países de referencia muestran también diferencias ostensibles entre ellos. Otros autores, como Murphy y Beggs,

(2003), citados en Vázquez y Manassero, (2008, p. 276), sugieren otros factores adicionales que podrían incidir en esta fosa actitudinal, tales como el profesor, la falta de trabajo práctico o la excesiva orientación para preparar los exámenes en las clases.

La coincidencia de la toma de decisiones para la elección de estudios y el decrecimiento actitudinal hacia la Ciencia en la adolescencia implican un descenso de la motivación de los estudiantes y una distorsión de la percepción objetiva de las diferentes carreras que conduce a decisiones azarosas, impetuosas y, frecuentemente, poco informadas de los adolescentes. En esta edad correspondiente a los años finales de la Educación Obligatoria y en la mayoría de los países, cuando se produce el foso creciente en el interés y las actitudes hacia la Ciencia y Tecnología escolar, los estudiantes se enfrentan a elecciones académicas de asignaturas y estudios relacionados con Ciencia y Tecnología que, en muchos casos, suponen una elección o rechazo definitivos de la Ciencia como opción de carrera y de profesión.

El problema descrito de nuestra investigación ha sido encuadrado dentro del contexto de los centros herederos de la pedagogía de Champagnat. Como se analizará en el capítulo 3 con más detenimiento, para Champagnat, la función del profesor es fundamental en el proceso educativo; ha de reunir una serie de cualidades que se pueden reducir a su común denominador: ser un paradigma para el estudiante. No obstante, privilegia en demasía el papel de docente en detrimento de la autonomía del discente, pues considera a éste como un elemento pasivo de su educación.

Según el Fundador la finalidad de la educación es la de formar buenos cristianos y honrados ciudadanos, lo que plantea un problema fundamental: saber hasta qué punto los valores cristianos son compatibles con los ideales de la Revolución francesa.

En Marcelino, el ensamblaje de ambos términos ofrece muchas dificultades o resulta casi imposible, pues su concepción del ciudadano, no coincide con la imperante en su nueva sociedad. De ahí que considere a la educación

cristiana como un baluarte defensivo frente a las corrientes ideológicas modernas. De todos modos, la necesidad de adaptarse a los nuevos tiempos ha dirigido a su Instituto a intentar conciliar los valores cristianos con los valores vigentes en las sociedades capitalistas.

En lo que respecta a la Didáctica de Champagnat, es de destacar la forma de enseñanza “inventiva” que Marcelino promueve y, en la cual, se tiene en cuenta la necesidad imperiosa de actividad del niño. De ahí que se llega a la conclusión de que su didáctica va adelantada a los contenidos globales de su doctrina pedagógica y actúa de dispositivo corrector de los mismos en muchos puntos.

Como se comentará con profusión en el capítulo 3, las deficiencias del pensamiento educativo de Champagnat provienen de su excesiva resistencia al proceso de secularización, y más concretamente, al movimiento de emancipación social. Este hecho lleva a preguntarnos si puede servir de algo la doctrina educativa de Marcelino hoy en día. A nuestro entender, puede ayudar como sistema de referencia para comprender una situación diametralmente opuesta a la suya.

De ahí que, incluso los elementos válidos de su doctrina, han de ser reelaborados en otros contextos para que resulten aprovechables. De otro modo, surgirán grandes confusiones a la hora de ser aplicados en la situación actual en la que nos encontramos.

Para completar el panorama nos vamos a centrar en esta investigación en el rendimiento escolar de una asignatura típica de Ciencias como es la Física y Química, al final de la etapa de Secundaria. Los diversos medios de comunicación actuales nos previenen del mal rendimiento de los alumnos españoles en esta materia y atacan todo lo que se pone por delante: profesorado, metodologías empleadas, currículo, horario lectivo, sistema educativo, etc.

Para colmo de males, actualmente la Didáctica de las Ciencias, en especial la de Física y Química, oscila entre lo que estudia e investiga, fomentando la alfabetización científica y la praxis empleada por una gran mayoría de profesores, que presenta un componente propedéutico muy importante y refuerza el carácter transmisivo en la enseñanza de estas disciplinas. Es obvio que esta falla entre lo que se quiere y lo que se hace, repercute notoriamente en las actitudes, aprendizajes y rendimientos académicos de los alumnos.

1.3. Introducción

El trabajo efectuado se ha estructurado como sigue. En el Capítulo 2 se describe una de las variables de nuestro estudio, los Estilos de Aprendizaje. Por ello se inicia dicho capítulo con diferentes definiciones sobre el aprendizaje hasta concluir con la definición que aceptamos para nuestro trabajo, el concepto de Alonso, Gallego y Honey, inspirado en la tesis de Keefe: “Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia” (Alonso, Gallego y Money, 2006, p.22). Relacionado con el concepto se exponen las diversas y múltiples teorías sobre el aprendizaje, haciendo mayor hincapié en las teorías conductistas y cognitivas.

Desde esta base se efectúa una breve revisión sobre qué se entiende por estilo para culminar en los Estilos de Aprendizaje, que son descritos brevemente, por ser altamente conocidos y existir una amplia literatura sobre ellos.

Para expresar estos Estilos de Aprendizaje se hace necesario describir con qué instrumentos de medida contamos para diagnosticar los Estilos de Aprendizaje. De todos los que existen, se efectúa un estudio detallado del Cuestionario Alonso – Honey de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), ya que es el instrumento utilizado en la parte empírica de nuestro trabajo investigativo para medir los mencionados Estilos de Aprendizaje de la muestra estudiada.

Una vez descritos los baremos de interpretación de este Cuestionario, así como sus valores particulares en las Carreras de Ciencias o Técnicas, se concluye el capítulo indicando la relación que existe entre los diferentes Estilos de Aprendizaje y la materia de Física y Química, presentando una serie de propuestas concretas que puedan incidir en la mejora del aprendizaje de los alumnos que utilicen los diferentes estilos: Activo, Teórico, Reflexivo y Pragmático.

En el Capítulo 3 se expone todo lo concerniente al contexto educativo en el que se desarrolla nuestra investigación. Es el estilo educativo de Champagnat. Se inicia explicando qué se entiende por estilo educativo y la razón por la que Marcelino tuvo un estilo educativo concreto. Por ello, se pone en relación al lector con la obra de Marcelino Champagnat, con unos breves apuntes biográficos de su persona y de su contexto histórico, marco en el que desarrolla su obra. Seguidamente, se analiza el origen del proyecto de Marcelino, ahondando en los problemas educativos de la época, la influencia de otras Instituciones en su pensamiento educativo, en su labor como pedagogo y en sus intuiciones religiosas que le movilizan hacia la fundación de su Instituto educativo.

Posteriormente, se analiza el proyecto educativo de Marcelino. Se apoya en los agentes del proceso educativo: los docentes, los discentes y el proceso de educar, no obstante, aunque realza el papel del docente en cuanto a sus características personales y su función, el del discente queda relegado a un rol netamente pasivo, por lo que el proceso educativo propuesto por Champagnat queda desequilibrado desde el principio, desequilibrio que él salvará gracias a sus cualidades y experiencias personales, pero que su Institución educativa tendrá que resolver a lo largo de su historia.

En cuanto a su Didáctica pedagógica aboga por agrupamientos de niños de edades similares en la misma clase y por el método intuitivo. Éste se caracteriza porque conduce al niño a descubrir los diferentes conceptos implicados en las diversas materias a través de las preguntas adecuadas del profesor; de hecho, considera la forma de preguntar como un arte y se extiende

en una gama amplia de consideraciones con objeto de marcar y definir este arte.

El Capítulo 4 presenta el marco teórico desde el cual se ha realizado nuestro proyecto investigativo; la Didáctica de las Ciencias, en particular, de la Física y Química, introduciéndose la otra variable de nuestro estudio; el Rendimiento Académico. Por ello, se parte de una descripción de la historia de la Didáctica de las Ciencias y su estado actual, constatándose que se ha realizado una evolución desde una enseñanza meramente transmisiva hasta el actual enfoque constructivista, indicando qué enfoques alternativos se han sugerido en los últimos años de cara a la Didáctica de la Física y Química, con diversos matices epistemológicos o asociados a la psicología del aprendizaje y completados con las orientaciones relacionales entre Ciencia – Tecnología – Sociedad, la educación ambiental y la alfabetización científica.

Se constata una doble paradoja. Por un lado, un fracaso escolar creciente en las materias científicas, sobre todo, en niveles superiores. Por el otro, hay un interés grande por las materias científicas en las edades primeras, interés que va decayendo a medida que se acercan los estudiantes a la adolescencia y que se deprime con gran intensidad a la hora de tener que escoger itinerarios científicos para sus estudios o carreras. Ello explica nuestra intervención en la etapa final de Secundaria.

Si se particulariza la educación científica en la asignatura de Física y Química, se encuentran varios obstáculos, como ser una asignatura optativa al final de la Secundaria, presentar un currículo extenso y complejo, poseer una carga lectiva liviana y una metodología anticuada y poco activa. Por tanto, se hace indispensable desarrollar el concepto de rendimiento escolar.

El concepto en sí presenta numerosas variables imbricadas, lo que hace difícil dar una definición sencilla, aunque para la inmensa mayoría de la gente se asocie a las notas académicas obtenidas por los estudiantes. Un análisis pormenorizado indica la existencia de cuantiosos factores, uno de los cuales, los Estilos de Aprendizaje, son el objeto de nuestra investigación.

Desde esta perspectiva se hace interesante comprobar cuáles son los Estilos de Aprendizaje preferenciales más útiles para cursar con éxito las carreras técnicas y científicas y qué aspectos de éstos se deben desplegar para aumentar el rendimiento académico en la materia de Física y Química. Se concluye analizando las estrategias de aprendizaje usadas en la investigación: el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, el empleo de la Ciencia Recreativa y la implementación de la Semana de la Ciencia y Tecnología.

En el Capítulo 5 se muestra la metodología seguida en la investigación principal. Esta investigación consiste básicamente en el estudio comparativo de Estilos de Aprendizaje de diversos centros concertados de la Provincia Mediterránea española para determinar si existe un estilo preferente de aprendizaje, la amplificación de éstos y su incidencia en el rendimiento académico de la Física y Química del último curso de Secundaria.

El análisis de datos no debe mostrar diferencias significativas en las preferencias de Estilos de Aprendizaje, pues los factores socioculturales y los relacionados con los sistemas educativos, a priori, son muy parejos. La exploración se ha efectuado con alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, que, como sabemos, constituye el final de la etapa de enseñanza obligatoria, y debe demostrar si aparecen Estilos de Aprendizaje privilegiados.

Dado que recoger la muestra en toda la Provincia Mediterránea española era una tarea imposible de abarcar, se ha optado por escoger cuatro centros, que geográficamente estuviesen próximos y que han sido los de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla.

Desde aquí hemos podido formular el objetivo general de nuestra investigación como el de analizar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea, el predominio de determinados estilos y su incidencia y mejora en el rendimiento académico

de la Física y Química. Por lo cual, los objetivos específicos propuestos para esta investigación son:

- Identificar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO en los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea.
- Determinar cuáles son los Estilos de Aprendizaje preferenciales.
- Comprobar si estos estilos preferidos convergen en todos los centros. En caso contrario, buscar las divergencias.
- Examinar si los estilos preferenciales suponen una base para la enseñanza de la Física y Química.
- Analizar la influencia del uso de determinadas estrategias de enseñanza y de aprendizaje y el predominio de determinados estilos en el rendimiento académico de la Física y Química.

En el siguiente escalón de este recorrido se presentan las hipótesis de trabajo y las variables estudiadas. Las hipótesis son:

- *Hipótesis 1:* No existe un único perfil de preferencias de Estilos de Aprendizaje en los alumnos de 4º de ESO investigados.
- *Hipótesis 2:* Las preferencias de los Estilos de Aprendizaje no se encuentran condicionadas de manera clara por el Estilo Educativo de Champagnat.
- *Hipótesis 3:* La ciudad de origen de los alumnos influye ligeramente, pero no de manera significativa, en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos.
- *Hipótesis 4:* El fortalecimiento de los diversos Estilos de Aprendizaje influye en el rendimiento académico de la Física y Química.

- *Hipótesis 5:* No existen diferencias estadísticamente significativas entre los Estilos de Aprendizaje con determinadas variables extrañas (edad, ciudad, sexo, etc.).

En cuanto a las variables hemos establecido como variables dependientes de nuestro estudio la preferencia de Estilos de Aprendizaje y el rendimiento académico de la Física y Química, mientras que como variables independientes situamos el curso de cuarto de ESO y el Estilo Educativo de Marcelino Champagnat.

Con respecto al contexto de nuestro estudio se debe señalar que se desarrolla en el ámbito pedagógico de Champagnat y andaluz de la Provincia Mediterránea. El Instituto de Champagnat, al igual que otras congregaciones religiosas, se estructura en regiones geográficas, denominadas canónicamente Provincias. Éstas se consideran como unidades administrativas, más o menos autónomas, y coordinadas, en última instancia, por el Superior General, sito en Roma. Según las necesidades del momento, el tiempo y las circunstancias es aconsejable, de vez en cuando, proceder a la reestructuración de algunas provincias. Es nuestro caso.

El 1 de septiembre de 2003 queda constituida la nueva provincia, llamada Provincia Marista Mediterránea. Está formada por las antiguas provincias de Bética (Andalucía, Badajoz y Siria – Líbano), Levante (Murcia y Levante español) e Italia (Italia). Además, el Superior General y su Consejo General le encargan a esta nueva provincia la animación y apoyo del Distrito de África – Oeste (Liberia, Costa de Marfil, Ghana, Camerún, Chad y Guinea Ecuatorial), con lo que queda totalmente instituida la Provincia Marista Mediterránea.

Evidentemente, ante la extensión geográfica, cultural, internacional y continental de esta unidad administrativa, se circunscribió el estudio al ámbito español. Después de analizar dicho espacio, observando que estaban implicadas administraciones educativas de cuatro autonomías, se culminó que nuestro estudio podía ser poco concluyente debido a las orientaciones

divergentes de dichas administraciones públicas, orientaciones que podían ser significativas a la hora de recoger y analizar datos.

De ahí que se haya establecido Andalucía como marco y contexto de nuestra investigación y dentro de este entorno, hemos escogido colegios que estén ubicados en capitales de provincia (Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Málaga), descartando los de zonas rurales (Sanlúcar la Mayor, Sanlúcar de Barrameda – Bonanza y Priego de Córdoba), ya que si se hubiesen incluido, las variables socioculturales hubiesen tenido una influencia importante. Los centros escogidos han sido los de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla.

La población está constituida por los estudiantes de cuarto de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia Marista Mediterránea durante el curso 2008 – 2009 y la muestra por alumnos de cuarto de ESO de los centros de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla de la Provincia Mediterránea durante el mismo curso escolar. El muestreo efectuado ha sido del tipo muestra invitada; la técnica del muestreo, aleatoria bietápica y el tamaño de la muestra es el de todos los alumnos matriculados en 4º de ESO durante el curso académico del 2008 – 2009, en total, 503 alumnos. Se concluye esta unidad, indicando que nuestro estudio es descriptivo con hipótesis y que la metodología a usar es la que se basa en la encuesta.

En el Capítulo 6 se explica la recogida de datos y los instrumentos dedicados a este fin. Se ha escogido la encuesta como técnica que nos permite adquirir información sobre el plano interno del sujeto objeto del estudio, permite conseguir información que no puede ser obtenida a través de la observación y está comprendida en las respuestas que son producto del razonamiento efectuado por el encuestado. Dentro de esta técnica se ha optado por el cuestionario, instrumento que posibilita obtener todos estos datos sin mediación directa del encuestador y admite sondear a un amplio número de personas a encuestar, siendo esto más asequible para las posibilidades de nuestra investigación.

El cuestionario es un instrumento que nos permite recoger un gran volumen de datos para conocer, describir y explicar determinados aspectos, pensamientos y opiniones de los encuestados sobre la realidad pedagógica, que es lo que nos atañe como profesionales de la educación.

Los cuestionarios suelen aplicarse de forma directa, donde se tiene la posibilidad de explicar los fines de su función, leerlos para eliminar cualquier dificultad que pueda surgir en los enunciados y explicarlos. De ahí que nos hayamos inclinado por este medio por parecernos más fiable y prescindir de otras posibilidades factibles como, por ejemplo, la recogida de los cuestionarios vía e – mail.

En nuestro estudio sobre los Estilos de Aprendizaje hemos escogido el Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) elaborado por Alonso, Gallego y Honey (2005), el cual ha sido validado por miles de personas en el mundo.

El Cuestionario CHAEA es un test de autoevaluación para identificar los estilos de aprendizaje predominantes en cada individuo. Fue realizado inicialmente por Alonso (1992), al adaptar al ámbito académico el que había diseñado Honey para el mundo empresarial británico. Posteriormente, las contribuciones de Gallego permitieron establecer el actual cuestionario.

Este instrumento consta de ochenta ítems y puede parecer extenso, pero es necesario, para comprobar con fiabilidad, que el cuestionario responda a las categorías que su objetivo indica. A cada estilo le corresponden veinte ítems y no se contestan con una escala de abanico tipo Likert, sino que exige unas respuestas más cerradas. Los encuestados deben contestar más (+) o menos (-) según sus respuestas se acerquen con mayor o menor veracidad a la realidad formulada en cada ítem. Creemos, por tanto, que el Cuestionario CHAEA cumple con los requisitos generales que se les exige a este tipo de instrumentos.

Por lo que respecta a la fiabilidad del Cuestionario CHAEA, aunque ya hemos señalado que ha sido validado por miles de usuarios, en Alonso et al, (2005, p.81), se citan las pruebas de fiabilidad, destacando el coeficiente alfa de Crombach, que mide la consistencia interna de la escala, obteniéndose los siguientes valores para cada estilo: activo (0,6272), reflexivo (0,7275), teórico (0,6584) y pragmático (0,5854).

Se presentan los datos para las alumnas, para los alumnos y en conjunto para cada centro encuestado y para la muestra total, así como los baremos empleados.

Se concluye el capítulo exponiendo los instrumentos empleados para la recogida de datos del rendimiento académico de los alumnos.

En el Capítulo 7 aparece el procesamiento de los datos obtenidos. Como la investigación es de tipo descriptivo, se han escogido medidas de la tendencia central: media, mediana y moda y de dispersión, como la varianza y la desviación típica. Para la variable del rendimiento académico, en cambio, se ha requerido la distribución de las notas académicas de los alumnos en la convocatoria de junio de 2009 en la asignatura de Física y Química, concluyendo con la relación existente entre estilos y rendimiento académico.

Con el Cuestionario CHAEA, instrumento de diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje, se comienza presentando los baremos de interpretación para los cuatro centros, objeto de la investigación, así como en la muestra total. A continuación, se expresan los valores obtenidos por cada encuestado en cada estilo de aprendizaje, así como su equivalencia según el baremo correspondiente para cada centro y para la muestra total.

El rendimiento escolar se ha medido según las calificaciones escolares obtenidas por los alumnos en junio de 2009 en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO. Éstas se expresan en este capítulo en relación con los baremos de interpretación de la preferencia de estilos de aprendizaje de cada uno de los alumnos encuestados para cada centro y para la muestra total.

Además, se expresan las distribuciones porcentuales de las notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes a cada centro y a la muestra total, en conjunto y por sexo.

Se continúa el capítulo con el análisis de los resultados obtenidos con el Cuestionario CHAEA, presentando inicialmente los baremos utilizados en cada centro y en la muestra total estudiada. Se introduce a continuación los valores estadísticos descriptivos de cada estilo y los valores estadísticos generales de éstos, analizando posteriormente las frecuencias y las medias en cada estilo para cada centro y para la muestra total.

La conclusión es que en todos los centros y en la muestra total aparece una predilección moderada por todos los estilos, aunque profundizando más, se detectan diferentes secuencias de predilección.

Se analizan también las combinaciones de estilos con preferencias altas o muy altas en los centros y en la muestra.

En una siguiente etapa se realiza el análisis del rendimiento escolar comprobándose como los alumnos del Centro 2, objeto de nuestra investigación, son los que globalmente obtienen mejores calificaciones, mientras que los del Centro 1 y 4 son los que tienen las peores, a pesar de que la secuencia de predilección de estilos o sus combinaciones hicieran pensar en un rendimiento mejor. También se analizan las combinaciones de estilos asociados a los alumnos con mayor rendimiento académico y se detecta que la presencia de los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados, van ligados a un buen rendimiento escolar.

Se concluye el capítulo relacionando los alumnos con mayor rendimiento académico y sus preferencias altas o muy altas en estilos de aprendizaje, así como aquellos con rendimiento académico escaso y sus preferencias bajas o muy bajas en sus estilos de aprendizaje.

Con el Capítulo 8 se concluye el aspecto empírico de nuestra investigación. Se analizan todas las estrategias de enseñanza utilizadas en el centro objeto de la acción de campo. Este capítulo está conformado con todos los aspectos relacionados con la investigación complementaria efectuada. Se inicia con la presentación de una de las tres estrategias de enseñanza empleada para optimizar los estilos de aprendizaje de los alumnos y, consiguientemente, incrementar su rendimiento académico en Física y Química, el uso de las TIC. Después de la justificación del uso de esta estrategia y de sus ventajas, se caracterizan las destrezas generales de los alumnos según sus estilos de aprendizaje y las concretas que se fomentan con el empleo de las TIC. En último lugar se presentan los guiones de las aplicaciones informáticas utilizadas, así como los estilos de aprendizaje potenciados con cada una de ellas, los resultados obtenidos y su posterior análisis.

A continuación, se describen las ventajas que el uso de la Ciencia Recreativa presenta cara a los estilos de aprendizaje, expresando cuáles son las destrezas y potencialidades de éstos que más se desarrollan. Se completa el epígrafe describiendo aquellos juguetes científicos y pequeñas experiencias utilizados. Constituye la segunda estrategia empleada.

Por último, se comentan las ventajas y el origen de la Semana de la Ciencia, así como su relación con las destrezas más desarrolladas de los estilos de aprendizaje. Es la tercera estrategia utilizada.

Por último, en el Capítulo 9 se presentan las conclusiones obtenidas de nuestro estudio. De éstas entresacamos las siguientes:

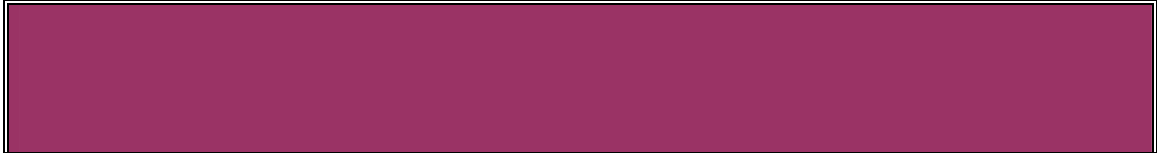
- Se ha partido del concepto de aprendizaje como el proceso de adquisición de una disposición, relativamente estable en el tiempo, para cambiar una percepción o una conducta como resultado de una experiencia vivida. Es aplicable a cualquier campo laboral y a cualquier etapa de la vida.

- Dentro de las teorías del aprendizaje expresamos que el enfoque efectuado en este trabajo hunde sus raíces en las teorías de Piaget, Ausubel y Gagné.
- Aceptamos como definición de Estilos de Aprendizaje la propuesta por Alonso, Gallego y Honey, que coincide con la de Keefe, y que engloba a todos los atributos cognitivos, afectivos y fisiológicos, relativamente inalterables, que sirven para señalar cómo los alumnos perciben, interaccionan y responden a sus contextos de aprendizaje.
- No se puede hablar de Estilos de Aprendizajes buenos o malos, rígidos o únicos. Cada estilo tiene su propio valor y su propia efectividad para resolver actividades. Un Estilo de Aprendizaje se puede utilizar con más frecuencia que otro, sin embargo, al tener distintas experiencias, se usarán Estilos de Aprendizajes diferentes.
- Partiendo del modelo de aprendizaje de Kolb hemos escogido el Cuestionario CHAEA como instrumento de diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje.
- La aportación de la educación a la implantación de las sociedades del conocimiento se traduce en que se convierte en el medio que debe evitar las actuales disparidades entre sectores de población cada vez más educados y otros con acceso limitado a una educación de calidad. Para ello se debe fomentar la alfabetización y dentro de ésta, la alfabetización científica.
- Con el desarrollo de la alfabetización científica se pretende formar a los futuros ciudadanos para que tengan la información adecuada en temas científicos y sean capaces de participar responsablemente y con criterios en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos.
- Se detecta un fracaso importante en la enseñanza de las Ciencias, en particular en la Física y Química. Como causas más importantes de este

fracaso se deben señalar las leyes educativas, la carga lectiva, la extensión y desarrollo del currículo escolar y la propia metodología empleada en la enseñanza de las Ciencias.

- Es posible soslayar las dificultades anteriormente citadas para mejorar el aprendizaje de la Ciencia y sus repercusiones en el rendimiento académico de ésta. Se debe favorecer el uso de los diferentes Estilos de Aprendizaje y de estrategias de aprendizaje más adecuadas a los tiempos actuales como el empleo de Internet, de la ciencia recreativa y de las semanas de la ciencia y tecnología.

Se completa el capítulo expresando la validez de los objetivos propuestos y de las hipótesis formuladas, matizando la validez de los resultados conseguidos con respecto a algunos objetivos e hipótesis emitidas y concluyendo con las perspectivas futuras que abre esta investigación.



BLOQUE II:

Fundamentación Teórica de la Investigación



CAPÍTULO 2

El Aprendizaje, los Estilos de Aprendizaje y Física – Química

2.1. Esquema

Introducción

Teorías del aprendizaje

¿Qué es el aprendizaje?

Teorías del aprendizaje: teorías conductistas, teorías cognitivas

Estilos de Aprendizaje

¿Qué es estilo?

Los estilos de aprendizaje

Estilos y Física – Química

Resumen del capítulo

2.2. Introducción

Contrariamente a ideas y prácticas muy extendidas, es la enseñanza la que debe adaptarse al enseñado. Es el alumno el que debe ocupar el centro de todo acto educativo y, a medida que adquiere madurez, el alumno debe sentirse cada vez más libre de decidir por si mismo lo que quiere aprender y en lo que desea formarse. Por tanto, la docencia es cada día más un arte, además de una profesión, en la que se impone la calidad en todas sus actividades profesionales y humanas (Díez Hochleitner, 1998).

Coincidimos con la siguiente reflexión, expresada por Sternberg (1999), que refleja un cambio radical en la interpretación de la práctica docente y nos puede

servir de motivación: “Un día me di cuenta de que, en todos los años anteriores, muchos de los estudiantes que había considerado tontos no lo eran en absoluto: simplemente no aprendían de una manera compatible con mi forma de enseñar; y además me di cuenta de que el hecho de que yo enseñara el material de una sola manera no les había dado ni una oportunidad”.

“En el ámbito más concreto de las matemáticas – convenimos con la afirmación de Dunn y Dunn (1984) – es muy posible que los alumnos que obtienen notas más altas en matemáticas la consigan porque se les está enseñando en la forma que mejor va con su estilo peculiar. Y si los profesores de matemáticas cambiaran sus estrategias instructivas para acomodarlas a los estilos de los alumnos con calificaciones más bajas, es muy probable que disminuyera el número de éstos”.

“El trabajo de docente – uniéndonos a la cita de Gardner (2000) – se parece al de un compositor, que teniendo presente toda la partitura se puede centrar en unos pasajes o unos instrumentos concretos. El docente debe plantear unas preguntas, unidades y ejercicios de comprensión que encajen bien entre sí, debe hacer que los estudiantes se interesen por el tema y, en última instancia, debe procurar que la inmensa mayoría pueda comprender el tema con profundidad”.

Estas reflexiones iniciales pretenden centrar y al mismo tiempo justificar el origen y motivación de este trabajo y que hay que buscarlo en el tema apasionante de los Estilos de Aprendizaje y los Estilos de Enseñanza, porque permiten enfocar la enseñanza y el aprendizaje desde una perspectiva novedosa, práctica y con innumerables aportaciones al quehacer docente en todos los ámbitos y edades. De ahí que comencemos realizando una rápida revisión sobre el aprendizaje, las teorías del aprendizaje, los estilos de aprendizaje y su incidencia sobre la enseñanza de la Física – Química en Secundaria.

2.3. Teorías del aprendizaje

2.3.1. ¿Qué es el aprendizaje?

El desarrollo del presente trabajo de investigación sobre estilos de aprendizaje carecería de sentido si no parte de una referencia explícita sobre las diferentes teorías existentes sobre el aprendizaje. Por ello, partiremos inicialmente del concepto de aprendizaje.

Históricamente, dicho concepto no aparece como tal, sino en su acepción de conocimiento. Nuestra sociedad occidental actual bebe de las fuentes del mundo griego y dentro de éste no se puede menoscabar la importancia que tuvieron Platón y Aristóteles. Para el primero, el conocimiento es inherente a la verdad y no requiere de experiencia sensorial. Para el segundo, el conocimiento sí requiere de la experiencia sensorial, es decir, de la experimentación.

Durante los siglos XVII y XVIII surge en Europa la corriente filosófica del Racionalismo cuyos exponentes más preclaros fueron Descartes, Spinoza y Leibniz. Estos filósofos y este movimiento se caracterizaron por la importancia que le otorgaron a la razón como fuente del conocimiento y la separación que efectúan entre cuerpo y mente.

En la misma época, pero en Inglaterra, surge la corriente del Empirismo donde destacan Hobbes, Locke y Hume, que no consideran la separación entre cuerpo y mente, sino que las aceptan como una realidad. Diferencian entre impresiones e ideas como tipos de contenidos mentales, siendo las ideas copias menos indelebles que las impresiones, pero derivando de éstas (Hume).

Con este breve repaso histórico llegamos a los siglos XX y XXI donde comienzan a darse aproximaciones a la definición del aprendizaje como expresión de la adquisición del conocimiento. Existen muchas definiciones y formas de acercarse al concepto de aprendizaje. Señalaremos algunas que

consideramos que son significativas coincidiendo con el análisis citado en la Web de José Luis Cué (2008):

- Gagné (1965, p.5) considera el aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible al proceso de crecimiento”.
- Hilgard (1979, p.5) define el aprendizaje como “el proceso en virtud del cual una actividad se origina o cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (por ejemplo: la fatiga, las drogas, entre otras...)”.
- Díaz Bordenave (1986, p.40) presenta la siguiente definición: “Llamamos aprendizaje a la modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración o a causas tales como enfermedad o mutaciones genéticas”.
- Pérez Gómez (1988) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”.
- Zabalza (1991, p.174) lo expresa como “el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje”.
- Knowles, Holton y Swanson (2001, p.15) expresan que el aprendizaje es un cambio producido por la experiencia, pero diferencian tres tipos de aprendizaje. El aprendizaje como producto, que pone de relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje. El aprendizaje como proceso, que destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para

posteriormente obtener un producto de lo aprendido. El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje, como la motivación, la retención, la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

Si intentamos integrar los elementos comunes presentes en las diferentes definiciones presentadas anteriormente con elementos característicos e imbricados con el área de la Didáctica podemos seguir la definición propuesta por Alonso, Gallego y Honey (2006, p.22): “Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia”.

Es interesante indicar que el concepto de aprendizaje no es exclusivo de los profesionales de la educación. Así, Gallego y Ongallo (2004) reseñan que en cualquier momento de la vida organizativa, todos aprendemos y enseñamos; por ejemplo, al efectuar una presentación a los compañeros, al incorporarnos a un nuevo puesto de trabajo, al intentar persuadir a nuestro auditorio para que tomen una decisión adecuada para ellos y nosotros o al pedir aclaraciones o darlas ante situaciones ambiguas o cuando nos las soliciten.

2.3.2. Teorías del aprendizaje

Coincidimos con Urbina (2003) en considerar las teorías del aprendizaje como “aquellas teorías que intentan explicar cómo aprendemos. Tienen, por tanto, un carácter descriptivo”. Al efectuar las consultas bibliográficas pertinentes se encuentran múltiples intentos de clasificar las diferentes teorías del aprendizaje, que no son excluyentes, pues dependen del criterio o criterios escogidos y de los límites difusos que presentan.

Pérez Gómez (1992) escoge como criterio de clasificación la concepción esencial del aprendizaje, que bifurca en dos ramas. La primera considera el aprendizaje como un proceso mecánico de asociación de estímulos y respuestas, provocado y determinado por el contexto exterior. Incluye las

teorías asociacionistas de condicionamiento clásico (Pavlov, Watson) y las de condicionamiento instrumental (Thorndike, Skinner). La segunda considera que en todo aprendizaje influyen las particularidades internas (teorías medicionales). Dentro de estas teorías diferencia tres subcorrientes: el aprendizaje social (Bandura, Lorenz, Rosenthal), las teorías cognitivas (Rogers, Maslow, Kofka, Köhler, Vigotsky, Luria) y la teoría del procesamiento de la información (Gagné, Newell, Mayer, Leone).

Una clasificación muy completa es efectuada por Alonso et al (2006) que la realizan atendiendo la importancia pedagógica de dichas teorías. Seguiremos dicha clasificación, según la cual, las teorías del aprendizaje se clasifican en:

- Teorías conductistas.
- Teorías cognitivas.
- Teoría sinérgica de Adam.
- Tipología del aprendizaje de R. Gagné.
- Teoría humanista de C. Rogers.
- Teorías neurofisiológicas.
- Teorías de elaboración de la información.
- El enfoque constructivista.

Exponemos, a continuación, una síntesis de las ideas más brillantes de estas teorías y enfoques.

2.3.2.1. Teorías conductistas

Parten de la idea de las asociaciones que se consideran como relaciones conectivas entre ideas o experiencias. El precursor fue Pavlov que investigó el desarrollo de las asociaciones, así como el condicionamiento clásico, que consiste en que mediante el condicionamiento, el estímulo condicionado adquiere la suficiente fuerza como para ser capaz de generar una respuesta, siendo ésta de dos tipos, la incondicionada y la condicionada.

A continuación, Watson y Guthrie proponen su teoría del condicionamiento por contigüidad. Posteriormente, se presenta la teoría del refuerzo efectuada por Thorndike y Hull y finalmente, se desemboca en la teoría del condicionamiento operante o instrumental y la enseñanza programada efectuada por Skinner.

Las ideas de Skinner han sido ampliamente debatidas y han generado posturas a favor y en contra de éstas. Sin entrar en dicha discusión, señalaremos que Skinner mantiene la idea de que la conducta y el aprendizaje son consecuencia de los estímulos circunstanciales. La proposición más importante de su teoría parte de la base de que toda conducta que provoque complacencia, tiende a ser frecuentada.

Históricamente hablando y más próximo a nosotros reseñamos la teoría del aprendizaje social o aprendizaje por observación de Bandura. En el comportamiento afectivo – social, la observación es fundamental para establecer conductas normativas.

2.3.2.2. Teorías cognitivas

Surgen como reacción contra el conductismo y tratan de estudiar los procesos internos que se dan en los individuos. No obstante, muchos de los procesos que describen son asociativos, con lo que se aproximan a las teorías conductistas. Según García Cué (2006) “en el campo del aprendizaje aparecieron diferentes teorías entre las cuales se destacan las del grupo de la Gestalt, Piaget, Ausubel, la teoría sinérgica de Adam, Gagné, Rogers, las corrientes neurofisiológicas y las teorías de la información”.

Según el grupo de la Gestalt, la educación prepara para la vida y en ella, la realidad aparece como un todo, no dividido en compartimentos, sin relación. El pensamiento del niño no es analítico, sino sincrético o global.

La teoría de Jean Piaget (constructivismo) presenta muchas implicaciones de gran alcance para la educación en todo el mundo. Piaget entiende que el aprendizaje no es la suma de conocimientos, sino que aprender es construir, es

un proceso de edificación personal. Piaget considera el constructivismo como el proceso por el cual el sujeto a lo largo de su desarrollo elabora su inteligencia como producto de la interacción de dos factores, la maduración biológica y la estimulación ambiental. Desde este modelo, la autonomía se convierte en objetivo de la educación frente a la heteronomía, que implica ser gobernado por otra persona, personas o contextos ambientales.

El aprendizaje significativo de Ausubel centra sus trabajos en el estudio del aprendizaje como proceso activo. Recibe influencias de la Gestalt y de Piaget, pero, a diferencia de éstos, se inclina por un tipo de enseñanza en el que se conceda una gran importancia al aprendizaje significativo. Entiende, cualitativamente, que existen varios tipos de aprendizaje: el aprendizaje receptivo, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje mecánico y el aprendizaje significativo. En este último el alumno puede establecer conexiones y relaciones que permiten integrar lo nuevo a lo ya conocido. En dicho aprendizaje intervienen variables situacionales e intrapersonales.

Adam utiliza aspectos destacados por Piaget y Ausubel para construir su teoría. Aplica la teoría sinérgica al aprendizaje de adultos, sobre todo, e intenta aglutinar al máximo el esfuerzo generado en el objetivo que se pretende conseguir. Por ello estudia los siguientes factores: la participación voluntaria del adulto, el respeto mutuo, el espíritu de colaboración, la reflexión y acción, la reflexión crítica y la autodirección.

Gagné presenta un modelo de aprendizaje en el que se dan las siguientes fases: motivación (expectativas), aprehensión (atención selectiva), adquisición (codificación de la información), retención (almacenamiento), recuerdo (reconocimiento), generalización (transferencia), rendimiento (respuestas) y retroalimentación (refuerzo). El logro del aprendizaje requerirá de unas condiciones facilitadoras externas, referidas a la repetición, refuerzo o contigüidad e internas, capacidades aprendidas previamente.

Rogers establece la educación centrada en el alumno e insiste en la individualización y personalización del aprendizaje como postulados más

importantes de su teoría humanística. Muchos de los principios expuestos por Rogers en sus obras han sido usados como enfoques diferentes a la hora de abordar los estilos de aprendizaje.

Las teorías neurofisiológicas cobraron importancia y desarrollo a finales del siglo XX. Han estudiado el cerebro desde el punto de vista neurológico y fisiológico, así como el funcionamiento de los hemisferios cerebrales y sus interacciones. Sus aportaciones han sido importantes a la hora de establecer los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Las teorías de elaboración de la información intentan generalizar las conclusiones de la teoría de la información actual al proceso de aprendizaje. El auge de dichas teorías ha ido paralelo estos últimos años al de las tecnologías de la información y comunicación.

Como se puede advertir de lo anteriormente expuesto y, a modo de conclusión, se observan puntos en común en las teorías de Piaget, Skinner y Gagné. También expresan, tal y como señalan Alonso et al (2006, p.39), “la necesidad de una continuidad o secuencia lógica y psicológica en el aprendizaje de cualquier asunto”, así como la importancia de que el proceso de aprendizaje sea activo. Claramente se deduce que las teorías neurofisiológicas y de elaboración de la información nos orientan hacia los ordenadores, el mundo de la información y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

2.4. Estilos de aprendizaje

2.4.1. ¿Qué es estilo?

Cuando nos aproximamos a dar una definición única del concepto estilo, nos encontramos que engloba una gran riqueza de matices y que, dependiendo de la disciplina que lo defina, sus significados son múltiples y variados, es decir, es complejo dar una única definición de estilo.

Silver, Strong y Perini (2000) expresaron que desde la antigua Grecia hasta el Renacimiento la personalidad humana se explicaba en base a la teoría de los humores de Hipócrates. Según este médico griego las personas están constituidas por cuatro humores o líquidos (sangre, bilis negra, flema y bilis amarilla) cuya composición determina las cuatro personalidades (melancólica, sanguínea, colérica y flemática).

A finales del siglo XVIII, el poeta William Blake escribió sobre la energía vital o “zoas” que anima a las personas. Las denominó “tarmas” (el cuerpo y sus sentidos), “luva” (el corazón y su capacidad de amar), “urizen” (la cabeza y su capacidad de razonar) y “urthona” (el espíritu y su capacidad para la creatividad).

En la década de los años veinte, Carl Jung articula su teoría de arquetipos como los modelos que explican de qué forma la conciencia humana interacciona con el mundo y cómo lo autopercibe. Jung comienza por una división sencilla en intravertidos y extravertidos y, cómo cada uno se relaciona con el mundo de diferentes maneras, a través de las sensaciones, del pensamiento, de la intuición y del sentimiento, que, evidentemente se encuentran en diferentes proporciones en cada persona.

En la década de los años treinta, cuarenta y cincuenta surgen tres figuras importantes: Allport, Lowenfeld y Klein, cuyo denominador común está en el hecho de la importancia que le otorgan a la percepción en relación con el estilo. De hecho, Allport utiliza la palabra estilo a través de sus estudios morfogénicos que le permiten acercarse a la dimensión del individuo. Lowenfeld considera que el mundo se considera a través de la visión y del tacto, por lo que habla de estilos visuales y táctiles. Klein considera que se debe hablar de los estilos niveladores y afiladores. Los primeros tienden a asimilar los eventos nuevos con otros ya existentes, almacenados en la memoria. Los segundos potencian los sucesos percibidos y los tratan de forma semejante a los ya recopilados en la memoria. De hecho, a partir de estos estilos se llega a proponer la

existencia de estilos cognitivos, para recoger la existencia de una estructura estable en la memoria y de otra fluida.

Paralelamente, en los años cuarenta, aparece la contribución de Hermann A. Witkin, destacando la importancia de la interacción con el entorno y definiendo dos estilos cognitivos nuevos, llamados dependientes de campo e independientes de campo.

En 1965, Jerome Kagan trabaja sobre la tendencia de las personas a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas y las soluciones que proporcionaban, encontrando dos tendencias mayoritarias; la de las personas que reflexionaban antes de proponer una posible respuesta y la de las personas con propensión a efectuar una selección impetuosa, como indica la Web de José Luis Cué (2006) al citar a Lozano (2000).

En 1973, Royce considera el estilo como el modo característico en que se manifiesta una situación específica en los sistemas cognitivo y afectivo.

En 1974, Reichmann y Grasha proponen seis estilos referidos al aprendizaje sobre la forma en la que interactúan los estudiantes en el aula: independiente, dependiente, colaborador, evasivo, competitivo y participativo.

En 1976, Myers y Briggs retoman el modelo de Jung y distinguen cuatro pares de alternativas: extrovertido e introvertido, sensorial e intuitivo, racional y emocional, calificador y perceptivo. En el mismo año, Kolb inicia su reflexión sobre la repercusión de los estilos de aprendizaje en la vida adulta de las personas. Según Gallego y Ongallo (2004, p.23) Kolb, a lo largo de sus investigaciones, identifica cinco fuerzas condicionantes de los estilos de aprendizaje: las de tipo psicológico, la especialidad de formación escogida, la carrera profesional, el trabajo actual y las capacidades de adaptación. Averigua también las etapas necesarias para un aprendizaje eficaz y define cuatro estilos de aprendizaje, denominados convergente, divergente, asimilador y acomodador.

En 1978, Rita y Kennet Dunn enfocan sus estudios sobre estilos de aprendizaje a diferentes niveles educativos y elaboran un cuestionario sobre dichos estilos, que finalmente, recoge veintiuna variables, agrupadas en cinco grupos: ambiente inmediato, emotividad propia, necesidades sociológicas, necesidades psicológicas y necesidades físicas. En cada uno de los cinco bloques aparece una repercusión favorable o no para el aprendizaje individual y dependiendo del estilo de aprendizaje de la personal tal y como señalan Gallego y Ongallo (2004).

En 1979, Anthony Gregorc investiga sobre los hemisferios cerebrales y la forma de adquisición y procesamiento de la información. Identifica cuatro estilos a los que denomina aprendizaje secuencial concreto, aleatorio concreto, secuencial abstracto y aleatorio abstracto.

En 1980, Bernice McCarthy, basándose en el modelo de los cuatro cuadrantes de Kolb, elabora su modelo 4 MAT, en el que incorpora las investigaciones efectuadas sobre los hemisferios cerebrales para que los profesores las tengan en cuenta a la hora de elaborar sus planes de estudios y currículos.

En 1987, Bert Juch se suma a los autores que proponen el aprendizaje como un proceso cíclico en cuatro etapas. Parte de la importancia del homo sapiens y del homo faber como núcleos en los que se encuentra el ser e insiste en el poder de análisis, de imaginación y sentido de la realidad durante el proceso de aprendizaje. Los nombres de los estilos son los de percibir, pensar, planear y hacer, tal y como señalan Gallego y Ongallo (2004, p.27).

En 1988, Entwistle presenta una definición más cualitativa del término estilo. Sostiene que en el fondo de cualquier estilo subyace un estrato muy básico que impregna la percepción y la conducta personal, produciendo una consistencia que denomina orientación (estilo). Para dicho autor el componente fundamental de este fondo se encuentra en la motivación del estudiante.

En dicho año, Pask propone la existencia de dos tipos de estrategias cognitivas básicas. El aprendizaje holístico, que se fija en la globalidad y el aprendizaje serial, que utiliza preferentemente el análisis detallado de los elementos.

Paralelamente, también en el mismo año, Honey y Mumford investigan sobre las teorías de Kolb y las aplican al mundo empresarial, aunque el cuestionario de Kolb, el Learning Style Inventory (LSI), no lo estiman adecuado. Consideran que los estilos son cuatro, correlacionados con las cuatro fases del proceso cíclico de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático, tal y como se menciona en Alonso et al (2006, p.68-69).

En 1991, las aportaciones anteriores de Honey y Mumford son recogidas por Catalina Alonso, quién las adapta y conduce hacia el campo educativo. Sus resultados han dejado una impronta notable en el campo de la pedagogía y han servido de base a posteriores estudios en España y otros países de Latinoamérica.

En 1993, Howard Gardner propone la teoría de las inteligencias múltiples, estableciendo siete inteligencias que todos poseemos, aunque desarrollamos de manera diferente en función de nuestra herencia genética. Considera los estilos como estas inteligencias puestas a trabajar en tareas y contextos determinados. Las inteligencias múltiples son la inteligencia lingüística, la inteligencia lógico – matemática, la espacial, la musical, la cinético – corporal, la interpersonal y la intrapersonal.

En 1997, Robert J. Sternberg construye una visión más amplia sobre la inteligencia que la mera medida mediante el cociente intelectual. Considera que la inteligencia está constituida por tres perfiles; lo componencial, lo experiencial y lo contextual. Posteriormente, deriva en otra teoría en la que expone que en las personas inteligentes se diferencian funciones, formas, niveles, orientaciones y tendencias. Viene a concluir que los estilos tratan del modo en que las personas prefieren enfocar las tareas.

En 1998, Guild y Garger explican el concepto de estilo a través del comportamiento de las personas y de las raíces de las acciones, considerando distintas formas básicas en las cuales se interactúa con situaciones, personas, informaciones o ideas. Identifican cuatro estilos diferentes: el referido a la cognición, el concerniente a los conceptos, el relacionado con el afecto y el conectado con el comportamiento. Guild y Garger también expresan que esta categorización pretende ayudar a organizar los diversos aspectos del estilo, pero que no se deben considerar como compartimentos estancos y rígidos, sino como elementos que se han de mirar en su globalidad, pues todos forman parte de la personalidad de los seres humanos.

En 2000, Lozano, basándose en las teorías propuestas por Kagan, Dunn y Dunn, Gardner, Pask, Sternberg, Riding y Rayner y, por último, Guild y Garger, describe los elementos que conforman un estilo. A saber, la disposición, las preferencias, las tendencias, los patrones conductuales, las habilidades y las estrategias de aprendizaje. Define estilo como “un conjunto de preferencias, tendencias y disposiciones que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas fortalezas que lo hacen distinguirse de los demás” (Lozano 2000, p.17, citado por Web de José Luis García Cué).

Coincidiendo con Guild y Garger (1998) se puede concluir que muchos de los autores expuestos definen el estilo para encontrar diferencias en las áreas de la psicología y de la educación, unos lo definen dentro del campo cognitivo, otros lo orientan más hacia las diferencias en los modos de aprender y están aquellos que lo relacionan con el funcionamiento físico, haciendo énfasis en la forma en que trabajan los hemisferios cerebrales.

De acuerdo con Hervás (2003), defino estilo como los rasgos de la personalidad, cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores para saber cómo percibimos, procesamos la información, formamos conceptos, reaccionamos y nos comportamos en situaciones cotidianas de aprendizaje.

2.4.2. Los estilos de aprendizaje

El concepto de estilo de aprendizaje es un concepto amplio para los distintos autores y, tal como veremos, se define de muy diversas maneras, aunque la mayoría está de acuerdo en que se trata de la forma en que se procesa la información por parte del cerebro o el desarrollo de la influencia que ejercen las percepciones de los individuos.

En este epígrafe presentaremos algunas de estas definiciones, con sus semejanzas y diferencias, aunque en la sección anterior ya hemos hecho una breve introducción de estas definiciones.

Riechmann y Grasha (1974) lo definen como “el conjunto particular de comportamientos y actitudes relacionados con el contexto de aprendizaje”.

Gregorc (1979), citado por Alonso et al (2006, p.46), afirma que el estilo de aprendizaje consiste en “comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo una persona aprende y se adapta a su ambiente”.

Dunn, Dunn y Price (1979), citado por Alonso et al (2006, p.45), consideran que los estilos de aprendizaje son “las maneras en la que, primero dieciocho y luego, veintiuno elementos diferentes que proceden de cuatro estímulos básicos, afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener”.

Hunt (1979), citado por Alonso et al (2006, p.46), define estilo de aprendizaje como “las condiciones educativas bajo las que un discente está en la mejor situación para aprender, o qué estructura necesita el discente para aprender mejor”.

Riechmann (1979), citado por Alonso et al (2006, p.46), indica que “estilo de aprendizaje es un conjunto particular de comportamientos y actitudes relacionados con el contexto de aprendizaje”.

Schmeck (1982), citado por Alonso et al (2006, p.46), un estilo de aprendizaje es “simplemente el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se confronta con una tarea de aprendizaje”.

Butler (1982), citado por Alonso et al (2006, p.46), indica que los estilos de aprendizaje “señalan el significado natural por el que una persona más fácil, efectiva y eficientemente se comprende a sí misma, el mundo y la relación entre ambos”.

Kolb (1984), citado por Alonso et al (2006, p.47), describe los estilos de aprendizaje como “algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del aparato hereditario de las experiencias vitales propias y de las exigencias del medio ambiente actual. Llegamos a resolver de manera característica, los conflictos entre el ser activo y reflexivo y entre el ser inmediato y analítico. Algunas personas desarrollan mentes que sobresalen en la conversión de hechos dispares en teorías coherentes, y, sin embargo, estas mismas personas son incapaces de deducir hipótesis a partir de su teoría, o no se interesan por hacerlo; otras personas son genios lógicos, pero encuentran imposible sumergirse en una experiencia y entregarse a ella”.

McCarthy (1987) dice que “las personas aprenden de diferente forma, estas diferencias dependen de muchos aspectos: quiénes somos, dónde estamos, cómo nos visualizamos y qué nos demandan las personas”.

Claxton y Murrell (1987) afirman que los estilos de aprendizaje son la “forma consistente de responder y utilizar los estímulos en un contexto de aprendizaje”.

Keefe (1988), citado por Alonso et al (2006, p.48), indica que los estilos de aprendizaje “son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Smith (1988), citado por Alonso et al (2006, p.47), señala que los estilos de aprendizaje son “los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje”.

DeBello (1990) explica que los estilos de aprendizaje son los modos en que las personas absorbemos o retenemos información.

Alonso, Gallego y Honey (1994), citado por Alonso et al (2006, p.48), coincidiendo con Keefe, consideran que los estilos de aprendizaje “son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Los rasgos cognitivos están relacionados con la manera en que el alumno estructura los contenidos, conceptualiza, interpreta, resuelve problemas, selecciona medios de representación visual, auditivo, kinestésico, etc.

Los rasgos afectivos están relacionados con los intereses, motivaciones y expectativas que influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los rasgos fisiológicos se vinculan al entorno y al biorritmo del estudiante.

Para los mencionados autores, el estilo de aprender se conecta con otras características del aprendizaje como el estilo de pensar, recordar, la capacidad para resolver problemas y, por tanto, con la capacidad de procesar la información en el proceso de comprensión.

Felder y Henriques (1995) consideran los estilos de aprendizaje como las diferentes vías mediante las cuales un individuo, característicamente, adquiere, retiene y devuelve la información. Lógicamente, los estudiantes aprenden de diversas formas; mediante la vista y el oído, mediante la reflexión y acción, mediante el razonamiento lógico e intuitivo o memorizando y visualizando.

Riding y Rayner (1998) creen que el estilo de aprendizaje es un repertorio individual de estrategias de aprendizaje, es decir, las diferentes maneras con las que se responde a una tarea de aprendizaje, combinado con el estilo cognitivo, considerado como el mecanismo por el cual se organiza y representa la información. Recalcan los estilos, como un aspecto relativamente fijo, pero intervenible, el cual interfiere particularmente en situaciones de aprendizaje, pero también afecta el comportamiento de la persona en cualquier situación de resolución de problemas, independiente de la inteligencia, personalidad o género. Igualmente afirman que la conciencia de los propios estilos ayuda a mejorar el desempeño en los más variados contextos.

Guild y Garger (1998) indican que los estilos de aprendizaje son los diferentes caminos mediante los cuales interactuamos con una situación, una persona, con la información o con las ideas.

Askew (2000) selecciona diversas definiciones que, según ella, recogen el núcleo del concepto: “Un estilo de aprendizaje se basa en características biológicas, emocionales, sociológicas, fisiológicas y psicológicas”.

“Un estilo de aprendizaje es todo aquello que controla la manera en que captamos, comprendemos, procesamos, almacenamos, recordamos y usamos nueva información”.

“Un estilo de aprendizaje es la combinación de preferencias que un alumno tiene de formas de pensar, herramientas de aprendizaje, maneras de relacionarse con otros o diversas experiencias de aprendizaje”.

“Un estilo de aprendizaje son las virtudes naturales de aprendizaje de una persona, sus dones individuales e inclinaciones”.

“Un estilo de aprendizaje es la manera en que cada individuo percibe el mundo de manera distinta”.

Gallego y Ongallo (2004, p.18) y Alonso et al (2006, p.43) consideran que el concepto de estilo, referido al aprendizaje es “más que una serie de apariencias. Desde una perspectiva fenomenológica las características estilísticas son los indicadores de superficie de dos niveles profundos de la mente: el sistema total de pensamiento y las peculiares cualidades de la mente que un individuo utiliza para establecer lazos con la realidad”.

Cazau (2004, citado por la Web de José Luis García Cué) explica que el término estilo de aprendizaje “se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias para aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales que definen un estilo de aprendizaje. Se habla de una tendencia general, puesto que, por ejemplo, alguien que casi siempre es auditivo, puede en ciertos casos utilizar estrategias visuales”.

Como se puede comprobar después de lo expuesto, existen muchas definiciones sobre los estilos de aprendizaje, aunque, en general, la mayoría de los autores coinciden en que los mencionados estilos se basan en rasgos biológicos, emocionales, psicológicos, fisiológicos y sociológicos, los cuales nos permiten de manera inconfundible capturar, comprender, procesar, almacenar, recordar, interpretar, usar la información, etc.

Los estilos de aprendizaje se incardinan en las capacidades aptitudinales del ser humano, en sus dones, talentos, medios, instrumentos personales con los que cuenta para interactuar con la realidad de forma efectiva según sus propias características.

Como se ha podido evidenciar, algunos autores diferencian entre estilos de aprendizaje y estilos cognitivos, considerando que hay una diferenciación entre ambos. Según la revisión bibliográfica efectuada, encontramos que, desde el campo de la Psicología, se habla preferentemente de estilos cognitivos y algunos autores propugnan una marcada diferenciación con respecto a los estilos de aprendizaje. Desde el campo de la Educación se propugna el uso del término estilos de aprendizaje, considerando que es lo suficientemente

amplio y sus fronteras lo bastante flexibles como para poder englobar a los estilos cognitivos. Omitimos dicho debate y, puesto que la definición que hemos escogido de Alonso et al, tiene unas profundas raíces cognitivas, vamos a equiparar ambas expresiones terminológicas.

Es claro, por ende, que no se puede hablar de estilos de aprendizaje buenos o malos, ni rígidos o únicos en un individuo. Esto va a depender del objetivo y profundidad que demande la tarea efectuada durante la actividad cognoscitiva desarrollada.

El desarrollo de un proceso de aprendizaje que fomente el pensamiento y la comunicación a niveles críticos, creativos e independientes, basados en el respeto a la diversidad y el cariño hacia el autoconocimiento propio y el del género humano será suficiente para desarrollar en el individuo los diversos estilos existentes.

2.5. Estilos y Física – Química

El aprendizaje de la Física y Química tiene su propia pedagogía. No sólo hay que enfrentarse a una carga teórica densa, sino también a la resolución de problemas y, en la medida de lo posible, a trabajos prácticos en el laboratorio. La visión que tienen los estudiantes y los profesores sobre el aprendizaje y la enseñanza de estas materias es, cuando menos, muy compleja y diversa, aunque es incuestionable que los profesores estarán mejor equipados para su tarea si pueden comprender cómo se ven estas materias desde la óptica del discente.

De hecho, en muchas ocasiones, los temas científicos son percibidos de forma impopular entre los estudiantes, desarrollándose actitudes despectivas hacia estos desde los primeros niveles de enseñanza donde aparecen estas temáticas como señala Greenfield (1996).

En consecuencia, los investigadores del campo de la educación científica han innovado, a menudo para mejorar la experiencia de los estudiantes en las clases de ciencias, como señalan los estudios de O'Brien y Treagust (2001) y el de Aldridge, Fraser, Fisher y Wood (2002). Posteriormente, investigaciones más recientes se han desplazado desde el ámbito de la enseñanza secundaria obligatoria hacia instituciones educativas superiores, sobre todos en carreras de humanidades o de ciencias de la educación.

Mucha de la literatura aportada se centra en el hecho de que los estudiantes no disfrutaban con la ciencia o que la estudian por imposición del currículo. Sin embargo, aparecen pocos trabajos que analicen las experiencias de aquellos discentes que sí disfrutaban con las Ciencias o realizan carreras científicas.

Si se analiza a nivel mundial el currículo correspondiente al nivel de Secundaria para Física y Química, se puede comprobar que es bastante similar en todos los lugares desde hace algunos años, como demuestra Fensham (1992). Además, los métodos más comunes utilizados para iniciar estos tópicos se pueden resumir en clases expositivas, clases o prácticas de laboratorio y seminarios. Lógicamente, el uso más o menos intensivo de cada método varía cuando lo hace la institución educativa.

Las *clases expositivas* suelen constituir el método principal para acercarse e iniciar los temas de Física o de Química. Suelen ser de una hora de duración y le permiten al alumno poder realizar algunas preguntas durante éstas. La metodología más común se basa en el libro de texto, explicaciones en la pizarra, toma de apuntes por parte de los discentes o suministro de éstos al final del tema. Según Laws (1996), mientras los estudiantes copian de la pizarra, su atención no se centra en entender y procesar los contenidos presentados, sino en el mero hecho de copiar lo que está escrito en la pizarra.

En los niveles educativos altos del Reino Unido se comprueba que la percepción de los estudiantes de Ciencias sobre esta metodología va intrínsecamente ligada a la percepción que tienen del profesorado de Ciencias.

Así, aparecen investigaciones como las de Young, Fraser y Woolnough (1997) o la de Waldrup y Fisher (2001) que sugieren que alumnos motivados hacia la enseñanza suelen ser positivos ante esta pedagogía empleada; sin embargo, otras investigaciones, como la de Robertson y Bond (2001), apuntan en sentido contrario, es decir, no coinciden las percepciones de estudiantes y profesores sobre qué es un buen profesor de Ciencias.

La revisión de la literatura especializada en el campo de la Didáctica de la Física y de la Química sugiere que los alumnos pertenecientes a los niveles de Primaria o de Secundaria prefieren otros métodos de enseñanza diferentes al tradicional, basado en la explicación teórica y en la pizarra, para las clases de Ciencias. Por ejemplo, prefieren los aspectos sociales de la Ciencia como debates científicos, Ciencia Recreativa o componentes lúdicos en el desarrollo de un tema científico como demuestran las investigaciones efectuadas por George y Kaplan (1988), Piburn (1993) o Sullins, Hernández, Fuller y Tashiro (1995), citados por Dalgety y Coll (2003, p. 4).

De entre todas las razones postuladas para explicar por qué no han sido tenidas en cuenta las preferencias de los alumnos respecto a los estilos de enseñanza se pueden destacar que los profesores se encuentran agobiados por las políticas educativas nacionales y autonómicas, los currículos impuestos, el cumplimiento de las programaciones de cara a los auditorías para avalar los Planes de Calidad y, en los países desarrollados, las políticas económicas restrictivas, como señalan Giddlings (1993), Sullins et al (1995) o Swain, Monk, y Johnson (1999), citados por Dalgety y Coll (2003, p. 5).

Con respecto a las *clases o prácticas de laboratorio* son bastante más populares para el estudiantado que la exposición tradicional de los conceptos relacionados con la Física y la Química. Es más interesante para ellos el hecho de efectuar observaciones o usar nuevos aparatos o equipamiento científico (Piburn, 1993 y Bennett, Rollnick, Green y White, 2001, citados por Dalgety y Coll (2003, p. 5)).

No obstante, aunque las clases en el laboratorio son más sugestivas para los discentes, no por ello constituyen una fuente de aprendizaje efectiva en todas las ocasiones. Por ejemplo, la realización de experimentos cuyos resultados sean fácilmente predecibles o, por el contrario, muy difíciles de prever no “enganchan” cognitivamente a los estudiantes. Además, a veces, se les presentan nuevas técnicas de laboratorio sin haber pasado el suficiente tiempo en éste para adquirir y dominar las destrezas básicas (Meester y Maskill, 1995, citados por Dalgety y Coll (2003, p. 5)).

Las investigaciones efectuadas permiten apuntar que la percepción de los estudiantes relacionada con el trabajo en el laboratorio se encuentra vinculada a la que tienen sobre su profesor o profesores de prácticas. Así, valoran la oportunidad de poder efectuar preguntas (Bennett et al, 2001, citados por Dalgety y Coll (2003, p. 5)) y obtener respuestas del profesorado, pero tienden a percibir y valorar de forma negativa el trabajo en el laboratorio si encuentran al profesorado muy distante de ellos o perciben una falta de confianza en ellos, por ejemplo, por su inexperiencia (Van Keulen, Mulder, Goedhart y Verdonk, 1995, citados por Dalgety y Coll (2003, p. 5)). También aparecen dificultades para relacionar las ideas presentadas en las clases expositivas con las que aparecen en el trabajo de laboratorio (Van Keulen et al, 1995, citados por Dalgety y Coll (2003, p. 5), Laws, 1996).

Con respecto a los *seminarios*, existe una menor cantidad de literatura sobre investigaciones que ahonden en las percepciones de los discentes sobre este método. Además, es el que se usa menos intensivamente por parte del profesorado. La investigación existente sugiere que el menor tamaño de la clase permite a los profesores poder efectuar un mayor número de cuestiones y la percepción sobre éstos se vuelve más entusiasta por parte del alumnado (Mulligan y Kirkpatrick, 2000, Bennett et al, 2001, citados por Dalgety y Coll (2003, p. 6)).

Paralelamente, se han ido desarrollando actuaciones orientadas hacia los estilos de enseñanza de los profesores durante los últimos veinticinco años con

objeto de mejorar la enseñanza de la Física y de la Química en todos los niveles educativos.

Así, se puede destacar la reforma de los currículos de Ciencias. Ésta reconoce, entre otros ámbitos, la necesidad de fomentar y apoyar el desarrollo de la literatura científica entre los estudiantes (OCDE, 2003). Sin embargo, el término literatura científica se ha interpretado de diversas maneras; desde la que insiste en aumentar la ciencia fundamental hasta la visión más amplia que engloba interpretaciones conceptuales de carácter educativo.

Esta última fue iniciada por la UNESCO (1993) y posteriormente se concretó como la habilidad de usar el conocimiento científico en resolver situaciones problemáticas diarias, tomando decisiones razonadas y teniendo en cuenta los valores de la sociedad (Holbrook y Rannikmäe, 1997).

Basada en esta última orientación sobre la literatura científica, según Holbrook y Rannikmäe (2007), los principales componentes de la enseñanza de la Ciencia que necesitan tanto ser reconocidos como incluidos en ésta son:

- El desarrollo de competencias y destrezas sociales, como por ejemplo, el aprendizaje colaborativo.
- El desarrollo de competencias personales, como por ejemplo, las destrezas comunicativas.
- El aprecio de la naturaleza de la Ciencias, así como de las habilidades fomentadas utilizando el método científico.
- El fomento de habilidades para el aprendizaje científico y, especialmente, la capacidad de aplicar este aprendizaje a nuevas situaciones.

Para promover el desarrollo de la literatura científica de los estudiantes, los profesores deben poseer creencias y adquirir competencias que apoyen este proceso; por tanto, las creencias de los profesores se convierten en un punto fundamental y, a la luz de éstas, se podrán implementar programas de desarrollo profesional que deberán ser puestos en marcha y evaluados. No obstante, las concepciones del profesorado son complejas, difíciles de medir y se encuentran muy contextualizadas.

Muchos estudios han identificado la influencia de las creencias de los profesores en sus decisiones pedagógicas. Algunos de estas investigaciones exploran los vínculos existentes entre las creencias del profesor sobre cómo aprenden los alumnos y los métodos de enseñanza del propio profesor. Se pueden destacar las de Hewson, Herby y Cook (1995), Ball y Cohen (1996) o Lyons, Freitag y Hewson (1997), citadas por Robblee, Garik, Abeg, Faux y Horwitz (2000, p. 2).

Otras investigaciones indican que los factores culturales influyen sobre las percepciones de los profesores sobre las capacidades de sus estudiantes y sus decisiones sobre los contextos educativos. Las investigaciones efectuadas también sugieren que las concepciones epistemológicas del profesorado también afectan en sus diferentes formas de enseñar (Yerrick, Parke, Nugent, 1996, citados por Robblee et al (2000, p. 2) o que los objetivos establecidos por los profesores no son siempre consistentes con sus prácticas metodológicas (Lyons et al, 1997, citados por Robblee et al (2000, p. 2)).

Tobbin, Tippins y Gallard (1994, p. 48), citados por Robblee et al (2000, p. 2), sostienen que el conocimiento de los profesores sobre el aprendizaje de los alumnos se basa, principalmente, en el propio estilo de aprendizaje de los profesores.

Fullan (1991, p. 15) apunta a que el fracaso de los cambios educacionales se relaciona con el hecho de que cualquier cambio o innovación nunca se implementa realmente en la práctica debido a que factores sociales, políticos y económicos inhiben estos cambios en el interior del sistema educativo. Cuban (1990) identifica los factores que históricamente han bloqueado estos cambios en las prácticas de los profesores, incluyendo el tiempo, la incertidumbre en los resultados y las repercusiones entre los mismos profesores.

Ajzen y Fishbein (1980, p. 223), citados por Robblee et al (2000, p. 3), sostienen que las creencias son el mayor determinante para cualquier comportamiento y Ajzen (1985), citado por Robblee et al (2000, p. 3), indica

que las decisiones se toman sopesando las ventajas y desventajas de llevar a cabo cualquier iniciativa. El conflicto que aparece con frecuencia entre estas dos tendencias suele inclinarse con mayor frecuencia hacia la vía o forma de trabajo más rutinaria.

La confianza en la idoneidad del comportamiento previsto es otro factor importante que también afecta al resultado final. De hecho, cuando la persona está más confiada en la conducta prevista, los cambios producidos por la nueva información, con frecuencia, son insuficientes para revertir o modificar el transcurso de la acción planeada.

Azjen (1985), citado por Robblee et al (2000, p. 3), también sugiere que las actitudes y las posibles acciones de los otros son factores que influyen en el comportamiento de las personas. Este autor apunta que las acciones de las personas se encuentran mediatizadas por su idiosincrasia sobre las consecuencias del éxito y del fracaso, las probabilidades percibidas para que ocurran éstos, las creencias normativas que acompañan a referentes importantes y las motivaciones que ayudan a cumplir con estos referentes. Así que, hay un amplio abanico de factores que contribuye al sistema inicial de creencias del profesor y estas creencias son los mayores determinantes de cara al aprendizaje que fomentará entre sus alumnos.

Las ideas de los profesores sobre cómo sus estudiantes aprenden, qué se debería enseñar y las expectativas intrínsecas y extrínsecas del entorno educativo configuran las percepciones de los docentes sobre su pedagogía. Existen varios modelos que describen cómo ocurre el aprendizaje, la naturaleza de la ciencia como objeto de estudio y el papel del profesor.

Para nuestro estudio, se recogerán las ideas del profesorado sobre el aprendizaje en el epígrafe titulado *Modelos de aprendizaje*. Las ideas sobre los procesos de enseñanza se recogen en *Modelos de enseñanza* y sobre la naturaleza de la Ciencia en *Ideas sobre la asignatura impartida*.

- *Modelos de aprendizaje:* Los teóricos de la educación aconsejan a los profesores que basen sus decisiones pedagógicas en el estudiante más que en la propia materia a impartir. No obstante, aunque los profesores sigan esta recomendación, sus métodos pedagógicos están moldeados por sus ideas personales de cómo ocurre el aprendizaje. Kohlberg (1987, p. 46), citado por Robblee et al (2000, p. 3), identifica tres modelos de aprendizaje, a los que denomina “corrientes de ideología educativa”. Éstos son el romanticismo, la transmisión cultural y el progresismo.

El primer modelo se inspira en que lo que viene del interior del estudiante es lo más importante para su desarrollo. El segundo modelo, enraizado en las teorías conductistas, propone que el aprendizaje ocurre a través del mecanismo estímulo – respuesta. El conocimiento se imparte desde una fuente (el profesor) hasta otra (el alumno). Ha sido y, todavía continúa en ciertos ámbitos, el modelo educativo imperante en España durante mucho tiempo.

El tercer modelo, conocido más frecuentemente con el término de constructivismo, aboga porque las ideas se redefinen y reorganizan, así como las consecuencias de éstas cuando se reproducen experimentalmente, se discuten o se argumentan con otros. El modelo de aprendizaje constructivista defiende estrategias de aprendizaje que faciliten a los discentes ocasiones para confrontar y modificar, si es necesario, sus errores conceptuales. La construcción del conocimiento, por tanto, se favorece mediante el uso de modelos, analogías y otras representaciones de las ideas, con lo que los profesores pueden crear entornos aceptables para la confrontación y cambio de los errores conceptuales de los alumnos por explicaciones más adecuadas. Es el modelo vigente en España desde hace unos veinte años.

- *Modelos de enseñanza:* Los modelos de enseñanza están íntimamente relacionados con los modelos de aprendizaje. Kennedy (1991, p. 276), citada por Robblee et al (2000, p. 4), señala que en todos los modelos de enseñanza los profesores deben ser expertos conocedores de su materia y de sus alumnos, pero que las diferencias entre los diferentes modelos aparecen

debido a las interacciones y fricciones entre estos dos objetivos de la enseñanza, la materia y el alumnado. Esta autora propone cinco modelos de enseñanza: el aditivo, el procesual, el del cambio conceptual, el de comunidad de aprendizaje y el de transformación.

El modelo aditivo es el modelo más tradicional de enseñanza, en el cual el objetivo fundamental del profesor es la adquisición de contenidos de conocimiento por parte de los alumnos. Este conocimiento se transmite en forma de hechos, conceptos, principios o leyes que han sido recolectadas a través de siglos o décadas de investigación sobre una asignatura concreta.

El modelo procesual de enseñanza focaliza su interés en los procesos y procedimientos empleados para contribuir al desarrollo de la materia impartida. Se insiste más en disminuir la brecha de conocimiento entre los estudiantes y los profesores, pero insistiendo más en lo procedimental que en un conocimiento de los hechos en sí.

El modelo de cambio conceptual insiste en que la principal tarea de los profesores es detectar las concepciones erróneas de sus alumnos y proporcionar la creación de entornos de aprendizaje sugerentes para acomodar y asimilar las nuevas ideas correspondientes a los puntos de vista aceptados por cada disciplina.

Usando el modelo de la comunidad de aprendizaje, los profesores establecen normas y prácticas en las clases según los consensos alcanzados con los alumnos. También se puede emplear un modelo mixto en el que se tiene en cuenta las normas del profesor y las de los alumnos. En este último caso, la tarea importante del profesor será armonizar las normas importantes de la materia impartida con las de los alumnos, e incluso, retirar algunas de ellas que no estén en concordancia con las de la materia impartida.

El fin básico para el profesor que emplea el modelo de transformación es proporcionar contenidos académicos relevantes y significativos para distintos

tipos de discentes, para lo cual usarán como medios metáforas y analogías expresivas para los estudiantes.

- *Ideas sobre la asignatura impartida:* Hay varias teorías sobre cómo se adquiere, sintetiza y utiliza el conocimiento científico, pero independientemente de éstas, las creencias del profesor sobre la naturaleza de la Ciencia y sobre cómo se adquiere el conocimiento científico configuran notablemente sus estilos de enseñanza y sus actitudes sobre el aprendizaje científico. Por ejemplo, podemos reseñar investigaciones efectuadas a finales de 1980 y durante la década de 1990 sobre los errores previos en las que se detectan las mismas ideas científicas equivocadas en muchos de los estudiantes y en muchos de sus profesores de Ciencias, resultando muy laborioso corregir estas desviaciones, sobre todo en los profesores, debido a la internalización de éstos a causa de la gran cantidad de tiempo invertido en explicar modelos científicos objetivos y, por tanto, categorizando sus explicaciones como si se tratase de una “verdad” real.

Se puede destacar como conclusión, por tanto, la íntima relación existente entre los estilos de enseñanza de los profesores de Física y Química con los estilos de aprendizaje que ellos emplearon como estudiantes y con los estilos de aprendizaje que van a desarrollar con sus discentes actuales. Por ende, se hace indispensable relacionar el aprendizaje científico del alumnado con la motivación sugerida por sus profesores.

Brophy (1998) sugiere integrar varias teorías motivacionales, como el refuerzo de la conducta, las necesidades, los objetivos principales, la motivación intrínseca y la teoría de las expectativas, para elaborar los principios motivadores y las estrategias adecuadas para su utilización en clase. Este autor propone que para ello el profesor ha de construir un entorno de aprendizaje motivador en el cual los estudiantes puedan aprender de sus compañeros y trabajar cooperativamente, donde puedan entender, apreciar y aplicar el contenido del conocimiento adquirido y donde intente responder a las expectativas de los discentes.

Investigadores como Kelly (1983), Brophy (1998) o Pintrich y Schunk (2002), citados por Tuan, Chin y Tsai (2003, p. 3), afirman que cuando los profesores abordan y aplican estrategias de motivación, pueden ayudar a los estudiantes a alcanzar satisfactoriamente sus objetivos de aprendizaje.

Este campo de investigación en la Didáctica de la Física y Química expuesto se complementa con otros dos campos muy importantes en la investigación didáctica científica; el estudio de los errores previos y de su persistencia y el estudio de las diferencias del uso del conocimiento científico entre expertos y novatos, de los cuales hay una abundante literatura establecida fundamentalmente en la década de los ochenta y noventa del siglo pasado. Al no ser objetivos fundamentales en nuestra investigación, no profundizaremos en estos campos.

Lo expuesto anteriormente nos conduce inexorablemente a relacionar estilos de enseñanza con estilos de aprendizaje. La bibliografía científica que describe la influencia que pueden efectuar los profesores de Física y Química sobre los estilos de aprendizaje de sus alumnos es muy vasta y diversa. Abarca desde el estudio de los propios estilos de aprendizaje y su relación con los proyectos de investigación – acción (Bahar, 2009), el aprendizaje cooperativo (Kreke, Fields y Tornes, 1998), el empleo de tecnología (Gerace, Dufresne y Leonard, 1999; Hurn, 1997) o la influencia de la enseñanza científica en las alumnas (Gavin, 2000).

De ahí que, se va a proceder a continuación, a sistematizar y exponer aquellas propuestas pedagógicas que pueden facilitar una mejora en cada uno de los estilos de aprendizaje de los alumnos de cara al aprovechamiento de la asignatura de Física y Química.

Las posibles propuestas didácticas para mejorar el **Estilo Activo** son:

- *Hacer algo nuevo, algo que no se haya hecho antes en ninguna ocasión, de vez en cuando.* Como señala Guzmán (1991), citado por Nevot (2001, p. 2), hay que intentar acercarse a problemas desconocidos, aunque sea con cierta

desconfianza. Su manipulación nos va a permitir percibirlo como más amigable.

- *Incentivar la curiosidad.* Se incrementa ésta mediante las características de la información suministrada. Es evidente que el docente capta de esta manera la atención del discente.
- *Practicar la resolución de actividades o experiencias sencillas en pequeños grupos.* Se favorece la cooperación y el diálogo entre los estudiantes.
- *Cambiar de actividades durante la sesión de clase.* Es necesario proponer a los alumnos una gran variedad de tareas con objeto de favorecer la implicación de éstos en el proceso del aprendizaje.
- *Favorecer el ser actor principal.* Es conveniente forzarse a salir voluntario para resolver un problema o exponer un tema en clase. Si se trabaja en grupo, es ventajoso actuar como secretario o moderador del trabajo en éste.
- *Discutir ideas.* Los estudiantes plantean cuestiones y se responden entre ellos, sugieren ideas y discuten sobre ellas.
- *Poner en común.* Se trata de exponer las ideas, estrategias e hipótesis antes situaciones propuestas en clase, realizando las explicaciones pertinentes para su comprensión.
- *Resolver ejercicios en los que se repita una determinada técnica expuesta por el profesor.* Consiste en realizar ejercicios cuya finalidad es la consolidación y automatización de técnicas de resolución.
- *Incentivar la participación, permitiendo cometer errores.* Se puede aprender de las equivocaciones, fomentando el pensamiento autónomo y creativo. Si no se disculpan los errores, se fomenta el conformismo, pero no la creatividad.

- *Impulsar el razonamiento crítico.* Se deben plantear preguntas adecuadas para incentivar el raciocinio y el debate. De esta manera, se fomenta el diálogo ente profesor – alumno y alumno – alumno.

Las posibles propuestas didácticas para mejorar el **Estilo Reflexivo** son:

- *Practicar la escritura consciente.* Fomentar la escritura reflexiva cuando se reproduzcan fórmulas, demostraciones o desarrollos de ejercicios o prácticas de laboratorio.
- *Fomentar la participación en el aula.* Procurar ocasiones donde los alumnos puedan salir voluntarios a la pizarra y que sientan satisfacción al realizar su trabajo. Se trata de vencer las reticencias, timidez o pequeños miedos de algunos estudiantes a la hora de ofrecerse voluntarios para estas pequeñas tareas.
- *Elaborar protocolos.* Se trata de registrar de forma ordenada y clara todo lo que atañe a una demostración, al desarrollo de un problema o a la ejecución de una práctica de laboratorio.
- *Recoger información mediante la observación.* Por ejemplo, extrayendo toda la información posible de presentaciones gráficas, como tablas, esquemas, diagramas, gráficos o experimentos.
- *Investigar.* Recoge todo el proceso de búsqueda, recogida y selección de información necesaria para la resolución de un determinado problema, cuestión científica empleada en la vida cotidiana o aneja a la realización de trabajos prácticos de laboratorio.
- *Crear espacios adecuados para el pensamiento creativo.* Se necesita tiempo para pensar un problema o una cuestión, desmenuzarlos y obtener soluciones creativas. No obstante, vivimos en una sociedad acelerada y, en muchas ocasiones, este apremio social empuja a profesores y estudiantes.

- *Captación física, química o matemática de un proceso.* Se requiere para ello de la actividad del intérprete – alumno. Se debe fomentar la participación activa de éste.
- *Reflexionar.* Una vez que los estudiantes hayan expuesto sus reflexiones y soluciones, el profesor deberá ayudar a la interpretación de éstas, haciéndolas comprensibles a todo el alumnado. Para ello, se aclararán las reflexiones expuestas con cierta ambigüedad y se destacarán, repetidamente si es necesario, las ideas importantes.
- *Utilizar el principio de la mínima ayuda.* Una vez que el profesor haya descubierto la frontera de la capacidad de la clase para realizar las tareas de forma autónoma, irá tomando la guía de éstas y orientando hacia los conocimientos esenciales. No debe mostrar las respuestas hasta el final, procurando dar las pistas necesarias para que la clase efectúe el descubrimiento por sí misma.
- *Impulsar y mantener el interés.* Si se desea mantener la atención del discente en una explicación, el profesor debe conectar lo que está explicando con lo que el alumno sabe. Para ello se deben activar los conocimientos previos al iniciar la clase y utilizar profusamente imágenes y ejemplos.

Las posibles propuestas didácticas para mejorar el **Estilo Teórico** son:

- *Lectura atenta y comprensiva.* Ser capaz de realizar una lectura pausada y cuidadosa del enunciado de un problema, de una cuestión teórica, de postulados o de experimentos y de resumir las ideas fundamentales, expresándolas con el vocabulario propio.
- *Prever contratiempos y prepararse para su resolución.* Aprender a contemplar los contratiempos como una situación de aprendizaje y no como causa de desmoralización.

- *Resumir teorías, hipótesis, formular explicaciones.* El profesor debe recompensar los esfuerzos creativos razonados del estudiantado, sin descartar el conocimiento, las habilidades, las destrezas y capacidades propias de la materia.
- *Cuestionar los supuestos.* Como decía Ortega y Gasset, “siempre que enseñes, enseña a dudar de lo que enseñes”. El profesorado debe enseñar al alumnado a cuestionar los supuestos, con objeto de desarrollar el pensamiento creativo.
- *Codificar selectivamente.* Supone ayudar a separar la información relevante de la información superflua y accesoría.
- *Perseverar.* Hay muchos alumnos que se dan por vencidos con facilidad si sus primeros intentos no tienen como respuesta el éxito. La resolución de problemas, al estar basados en la Matemática, supone un obstáculo, a veces insalvable, para ellos. Se debe fomentar la constancia en este tipo de trabajo.
- *Formular algebraicamente.* El discente debe dotar a las leyes físicas y químicas de sus correspondientes significados y formulaciones, para demostrar que los signos empleados por él son portadores de significado.
- *Interiorizar y aprender de memoria.* Los enunciados de leyes, hipótesis o postulados físicos y químicos, la formulación química inorgánica u orgánica, los algoritmos de resolución de algunos problemas, algunas reglas y enunciados tienen que ser aprendidos de memoria. La finalidad es su automatización.
- *Aplicar los conceptos.* Se deben propiciar ocasiones para que el alumnado pueda emplear los instrumentos adquiridos. En el caso de Física y Química es muy interesante desarrollar el eje Ciencia – Tecnología – Sociedad (CTS). Existe una gran cantidad de conceptos físicos y químicos con aplicaciones tecnológicas o rutinarias en la vida cotidiana. El alumno debe

conocer algunas aplicaciones de los conceptos presentados en las sesiones de clase.

Las posibles propuestas didácticas para mejorar el **Estilo Pragmático** son:

- *Llevar a cabo la corrección de los ejercicios y la autoevaluación posterior.*
- *Recabar ayuda de personas experimentadas.* A la hora de enfrentarse a una situación difícil el experto suele abordarlo de manera diferente al principiante. Así, mientras el primero presenta mayor flexibilidad e intuición para abandonar un camino equivocado, el segundo suele exhibir un pensamiento más estático y ser más reacio a abandonar el camino empleado.
- *Experimentar y observar.* La experimentación es una de las técnicas más fecundas que hay para el aprendizaje por descubrimiento. Se puede emplear en la resolución de problemas, de cuestiones teóricas, en la realización de trabajos de laboratorio o de proyectos empíricos. De la observación nace la hipótesis que conduce a la experimentación y al contraste científico.
- *Recabar información de una actuación en clase.* Es muy conveniente solicitar el feedback correspondiente del alumnado después de alguna intervención realizada en el aula o en el laboratorio, ya sea por parte del profesor o del estudiante.
- *Ejercitar.* Plantear situaciones cuya finalidad sea el uso de las destrezas, técnicas o algoritmos asimilados en contextos diferentes a los enseñados y aprendidos.
- *Usar imágenes.* Se piensa mejor, en general, con el apoyo de ilustraciones gráficas del tipo que sean que utilizando palabras, números, símbolos y fórmulas.

- *Crear entornos de aprendizaje asistidos por ordenador.* Los discentes, aprovechando las Tecnologías de la Información y Comunicación, pueden intercambiar, consultar o elaborar información, ya sea sobre temas de su interés o propuestos en clase.

En resumen, estamos en disposición de presentar un posible modelo de aprendizaje de la Física y Química que debe estar basado en una serie de premisas que pasamos a detallar:

- Debe ser altamente motivador e interesante para los alumnos.
- Debe ser lo suficientemente flexible como para que se adapte a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos.
- Debe intentar utilizar los instrumentos tecnológicos que la sociedad pone a nuestra disposición.
- Utilizará diferentes enfoques para explicar las materias a nuestros alumnos.
- Debe propiciar el trabajo en grupos reducidos de alumnos en la medida de lo posible.
- Presentará las nuevas ideas de una forma más intuitiva, adaptándose en todo lo posible a un sistema multisensorial, usando todas las facetas multimedia que tengamos a nuestro alcance y relegando enfoques más tradicionales de presentación de los nuevos conceptos.
- Se debe dotar de un aparato matemático lo suficientemente potente al alumno para que se centre en los hechos físicos y no se disipe en cálculos repetitivos y aburridos.

- Debe favorecer la lectura y escritura comprensivas de los enunciados de leyes y problemas.
- Debe utilizar las preguntas como medio de interacción entre el profesor y el alumno, así como para incentivar su curiosidad y su interés.
- Debe generar espacios donde el estudiante pueda tener su tiempo de reflexión para afrontar los nuevos retos planteados.
- Debe emplear el trabajo de laboratorio como acicate de la curiosidad, de la capacidad de la actividad en equipo y como sustento de los conceptos y destrezas características de un científico.

2.6. Resumen del capítulo

Se hace necesario enmarcar nuestro trabajo de investigación dentro del sistema de referencia del aprendizaje de los discentes y, más concretamente, de sus Estilos de Aprendizaje. De ahí se colige que este capítulo se inicie revisando las distintas definiciones existentes sobre el aprendizaje, para hacer nuestra la definición de Alonso, Gallego y Honey (2006, p.22): “Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia”.

Ello nos conduce a revisar brevemente las diferentes teorías existentes sobre las teorías del aprendizaje, incidiendo en las que poseen una tradición histórica más extensa como son las teorías conductistas y cognitivas, aunque sin despreciar las neurofisiológicas o las de elaboración de información, que últimamente están más en boga.

Entrando en la cuestión que nos atañe, los Estilos de Aprendizaje, se efectúa una aclaración sobre qué se entiende por estilo y por estilos de aprendizaje.

En el bloque final de este capítulo se presenta la relación existente entre los estilos y la Física y Química. Se comienza analizando cuáles son los elementos más utilizados para las clases de Física y Química, las clases teóricas, las sesiones de laboratorio y los seminarios, así como la percepción que tienen de estos recursos los alumnos. Esto nos conduce a explicar más explícitamente los estilos de enseñanza de los profesores.

Se ha detectado en múltiples investigaciones que, en general, los profesores de Ciencias y, en particular de Física y Química, son renuentes a los cambios a la hora de impartir sus asignaturas, a pesar de las reformas establecidas en los currículos oficiales y del uso de los nuevos modelos pedagógicos.

Muchos factores afectan y contextualizan estas creencias por parte del profesorado y dificultan estos cambios que favorezcan un aprendizaje más efectivo por parte de los alumnos. Se destacan los modelos de enseñanza, los estilos de aprendizaje usados por los profesores, los factores culturales de éstos, los modelos de aprendizaje de los discentes, las ideas del profesor sobre lo que es la materia impartida y la Ciencia en general y las teorías motivacionales.

Se hace indispensable, por tanto, relacionar los estilos de enseñanza de los profesionales con los estilos de aprendizaje de los discentes y para favorecer todos los estilos de éstos, se expone una sistemática que recoge acciones concretas para desarrollar cada estilo de aprendizaje en particular y orientado hacia la asignatura de Física y Química.

CAPÍTULO 3

Estilo Educativo de Marcelino Champagnat

3.1. Esquema

Introducción

Estilo educativo

Vida y obra de Marcelino Champagnat

Génesis del proyecto educativo de Champagnat

Problemas educativos de la época

Influencias de la labor de otras Congregaciones religiosas en Champagnat

Prolegómenos de la educación de Champagnat

El proyecto educativo de Champagnat: agentes y proceso educativo

El educador: nobleza de su función, cualidades del educador, formación del educador

El educando: la relación de respeto, qué debe respetarse en el niño

La educación: necesidad de la educación, ¿qué es la educación?, finalidad de la educación

El proyecto educativo de Champagnat: las dimensiones de la educación

Cuestiones de Didáctica pedagógica: formas de enseñanza, el arte de preguntar

Resumen del capítulo

3.2. Introducción

En este capítulo vamos a presentar un estudio analítico sobre el pensamiento pedagógico que inspira la labor educativa de Marcelino Champagnat (1789 –

1840), fundador del Instituto Marista (1817), ámbito en el cual se ha desarrollado nuestro trabajo de investigación.

En el espacio educativo español, uno de los sistemas que ha tenido mayor relevancia ha sido justamente el de Champagnat, y no debido a una concepción novedosa y reformadora de la educación, sino porque condensa y aglutina en sí mismo aspectos y perspectivas fundamentales de la pedagogía tradicional, enfrentados a una situación totalmente nueva como es la aparición de los nuevos valores que irrumpen con una enorme vitalidad y fuerza en la época de la Revolución Francesa.

Cualquier estilo educativo es hijo de la época en que surge y se desarrolla, pero cuando dicha orientación se inspira en ideas religiosas, surgen dos posibles caminos a seguir. El primero es evadirse totalmente del contexto social y político de la época en la que nace dicho estilo. El segundo consiste en las contradicciones que aparecen cuando chocan unas ideas que se pretenden que sean atemporales y su representación en un mundo cambiante.

Curiosamente, y en el caso de la Instituto marista, hay que sumar otra contradicción de base: la que existe entre un proyecto de educación, fundamentalmente selectivo y la necesidad de extenderlo al mayor número posible de personas.

Como ejemplos de un proyecto educativo preferencial, tenemos: “Y ya que queréis entregaros a la educación cristiana de los niños - que es la finalidad de vuestra vocación -, cosa que yo apruebo encantado, quisiera que dedicarais los primeros esfuerzos de vuestro celo a los niños más ignorantes y abandonados. De modo que os propongo que vayáis a dar clase a las aldeas de la parroquia” (Furet, 1856, p.74).

“La instrucción de los niños en general y en particular de los pobres huérfanos es el objetivo de nuestra Institución. Tan pronto como terminemos de construir la casa del Hermitage y que podamos disponer de buena cantidad de agua para cubrir los gastos de la casa, estaremos en capacidad de recibir niños de

los orfanatos para proporcionarles status mediante una educación cristiana. Aquellos que muestren disposiciones para la virtud y para la ciencia serán empleados en la Casa” (Prospecto de 1824 A, citado por Herreros, 1984, p.22 – 24).

“El objeto de la Congregación es además, dirigir Orfanatos o asilos para los jóvenes que han salido de la mala vida o expuestos a perder las costumbres” (Estatutos de 1828).

“Los Hermanos de María que tienen por objetivo principal la instrucción de los pobres enseñarán la lectura, la escritura, el cálculo, los principios de Gramática y sobre todo la práctica de la religión. Sus escuelas serán gratuitas y se pondrán de acuerdo con los ayuntamientos sobre los medios de procurarles una existencia digna y poco costosa” (Estatutos de 1830, artículo 1).

Como ejemplo de la necesidad de extender este proyecto, podemos citar:

“Reducir el Instituto a un círculo tan estrecho, limitarlo a pequeñas poblaciones, que normalmente carecen de recursos, era no sólo ir en contra de su fin, sino también, bajo el pretexto de asegurar su existencia, arruinarlo y asfixiarlo”.

“El Padre Champagnat jamás pensó en fundar una obra diocesana; por el contrario, había repetido en toda circunstancia que quería que su congregación se extendiese por todas las diócesis” (Furet, 1856, p. 209 – 216).

“Hacia el 29 del mes en curso y el primero de marzo iré a Saint Chamond, al Hermitage y a Valbenoite. Tendré todavía muchas cosas que contarle. Dígame, por favor, si se encontrará Ud. por ahí. Su orfelinato de Lyon parece estar en situación problemática. Me he dado cuenta de ello desde que he tenido ocasión de departir con los hermanos desde que les confieso. Le hablaré de ello en mi próximo viaje (*misión de Oceanía*). Me encomiendo a las oraciones de todos los hermanos, y en particular a su santos sacrificios y a los del futuro misionero apostólico, nuestro querido cohermano Servant” (Cartas para Marcelino, Pompallier, 1836).

“Todas las diócesis del mundo entran en nuestras miras; será para mí un deber volar en ayuda de los respectivos Sres. Obispos que nos honren con su llamada” (Cartas de Marcelino Champagnat 112, 1837).

Desde su llegada a España, hacia 1886, el Instituto Marista ha tenido un papel destacado en la formación de generaciones completas de jóvenes. Introducida en España en un momento en el que los conservadores tomaban de nuevo el timón del gobierno, el Instituto sintonizó, desde el principio, con cierto ambiente restaurador, muy parecido en gran cantidad de aspectos a aquél en el que había nacido. Y, tanto en España como en Francia, esta Congregación simbolizó un intento de adaptación de la pedagogía tradicional a las nuevas situaciones sociológicas e ideológicas, desde configuraciones y creencias cristianas y conservadoras. A partir de entonces y hasta nuestros días, el espíritu del Instituto, en sus diversas adaptaciones y versiones, empezó a dejar su huella en la sociedad española, en su intento de “formar buenos cristianos y virtuosos ciudadanos” (Furet, 1856, CEPAM, p. 382).

Nos interesa el análisis del pensamiento educativo de dicha Institución, tal y como fue en sus orígenes, es decir, en el propio Marcelino Champagnat. Desde ahí, podremos construir puentes con los estilos de aprendizaje y comprobar cómo Champagnat tuvo una intuición y clarividencia innatas para adelantarse en algunos aspectos a dichas estrategias educativas.

Consideramos interesante acercarnos a su figura y a su pensamiento, eminentemente práctico, de una forma objetiva y de esta manera, dejaremos que emane y se manifieste su personalidad e ideología de una forma total, evitando en la medida de lo posible cualquier juicio a priori o a posteriori. Obviamente, con ello se quiere expresar que partimos de la limitación que supone las fuentes originales, redactadas en un contexto determinado y por personas que, primero, eran religiosos y, en segundo lugar, escribían con el estilo de la época, bastante alejado de los estilos que usamos actualmente en nuestra sociedad.

Aunque se deba abordar este capítulo por el contexto social e histórico en el que nace el Instituto, consideramos que existe la suficiente bibliografía y es de sobra conocido el marco de la Revolución y Restauración francesa, de ahí que comencemos definiendo qué se entiende por estilo educativo y, seguidamente, la persona de Marcelino Champagnat.

3.2. Estilo educativo

Concebimos a la educación como un proceso dirigido al perfeccionamiento intencional de la persona humana, mediante un clima cordial y solidario, y una actividad bien prevista, realizada y evaluada. Este concepto lleva necesariamente consigo la idea de servir a la persona estimulando y orientando la práctica educativa. Pero dicha práctica no supone que estemos hablando de un método; personalizar la educación implica pluralidad de métodos donde lo individual y lo social estén claramente integrados.

Personalizar la educación es asumir un estilo, una forma de ser docente, que supone una cierta normatividad en el quehacer educador. Implica un estilo de educador que tendrá particular incidencia en el estilo de aprendizaje del alumno.

El estilo docente está conformado por un conjunto de condiciones o variables que se manifiestan en su modo de actuar, demostrando sus preferencias y aptitudes. Según García Hoz (1986), estas condiciones se sintetizan en su capacidad didáctica, su capacidad de orientación personal y de gobierno y su tono vital, expresión de su propia persona. En síntesis: la intención perfecta del docente se hace eficaz en la esperanza que tiene respecto de la capacidad de perfección del alumno. Esta esperanza se manifiesta en un razonable optimismo, característica esencial de este estilo educador.

Otra nota esencial de este estilo, es la capacidad de orientación, la que muchas veces no se asigna al docente, sino solamente a algunos profesionales

destinados a esta actividad. Pero es ineludible relacionarla con la función educadora del docente.

Este quehacer pedagógico apunta a la formación de la voluntad y al perfeccionamiento de la persona, por medio de la promoción de valores, basados en la adquisición de conocimientos y el desarrollo de aptitudes específicas para la profesión que ha elegido y para su desempeño como ser íntegro y responsable en la sociedad.

El gran medio para la educación es la actividad. Todo acto humano es educativo si contribuye a la autorrealización de las personas, es decir que el sujeto alcanza el bien en el mundo real en el que vive y se complace con la conciencia del bien alcanzado.

García Hoz sintetiza estos conceptos de la siguiente manera: "En la formulación del proyecto personal de vida se funden la acción educativa y la orientadora; aquella enmarcando el proyecto en el mapa total de la educación, promoviendo y relacionando la doble acción educativa: la docente y la orientadora. A través de la docencia se promueve la adquisición de los conocimientos elementales hasta la formación de hábitos científicos y técnicos; a través de la orientación se descubre e interioriza el sentido de la vida personal del sujeto y se promueven y refuerzan los hábitos de la voluntad para llevarlos a cabo" (García Hoz, 1994, p.26).

Si el aprendizaje que promueve el profesor no es rutinario, memorístico, el profesor logrará imprimir en los alumnos el sentido de la actividad que realizan, el juicio crítico, la riqueza de la expresión, el orden, la puntualidad, la laboriosidad, mas allá del sentido de que ese aprendizaje va a ser evaluado.

En este sentido la educación supone entrega personal del educador: hacer y enseñar, ejemplo y palabra, coherencia entre lo que piensa y lo que vive, compromiso en la búsqueda de la verdad y generosidad para transmitirla a sus alumnos.

3.3. Vida y obra de Marcelino Champagnat

Marcelino Champagnat Chirat nace en Rosey, aldea del municipio de Marllhes (Francia), el veinte de mayo de 1789. Juan Bautista, su padre, desempeña funciones importantes durante la Revolución francesa; desde 1791 ejerce como secretario, coronel de la pequeña guardia de Marllhes, juez de paz y comisario. Marcelino, el noveno de diez hermanos, aprende de su padre el amor al trabajo y el espíritu emprendedor. De su madre y su tía, religiosa exclaustrada (que se refugió en casa de su hermano durante el período revolucionario), recibe una educación religiosa bastante esmerada.

Sus aprendizajes escolares fueron escasos. No se sabe con certeza a qué edad, pero tempranamente abandona la escuela (hacia los 7 u 8 años), dedicándose a la granja familiar, en cuyo trabajo manifiesta gran sentido práctico.

A la edad de catorce años recibe la visita de un sacerdote, enviado por monseñor Courbon, Vicario general de Lyon, para reclutar aspirantes al Seminario, el cual le propone ingresar en dicho establecimiento. La primera dificultad es su escasa preparación intelectual, lo que motiva a sus parientes a desaconsejarle el ingreso en el Seminario, pero Marcelino se mantiene firme en su propósito. Con esta edad va a estudiar al colegio de Saint – Sauveur con su cuñado Benito Arnaud, manifestando una clara dificultad en los estudios, sobre todo, en el latín. En noviembre de 1805, un año después de la muerte de su padre, ingresa en el seminario menor de Verrières.

Sus tres últimos años de estudios los realiza en el seminario mayor de Lyon, donde es ordenado sacerdote el veintidós de junio de 1816, de manos de monseñor Dubourg, obispo de Nueva Orleans. Al día siguiente, Marcelino y doce compañeros suyos suben al santuario de Nuestra Señora de Fourvière (Lyon), donde se consagran a María y prometen trabajar para fundar la Sociedad de María.

El quince de agosto del mismo año comienza su apostolado en La Valla, parroquia formada por unas sesenta aldeas, donde ejerce su misión sacerdotal hasta 1824. Desde el primer momento, la idea de fundar una sociedad dedicada a la enseñanza de los más pobres centra todos sus esfuerzos. Con este fin, al poco tiempo de llegar a la parroquia, el dos de enero de 1817, funda la Congregación Marista con dos jóvenes que serán los primeros miembros de la nueva Institución: Juan María Granjon, de veintitrés años y Juan Bautista Audras, de quince. Se instalan en una casa alquilada, donde Marcelino los instruye, dividiendo el tiempo entre la oración, el estudio y el trabajo manual. En noviembre de 1819 se funda la primera escuela de los Maristas en el mismo pueblo de Marcelino, Marlhès. Su forma de proceder despierta en un primer momento las críticas de diversos sectores diocesanos.

Entre los años 1824 y 1825 comienza la construcción de una nueva casa para los Hermanos, el Hermitage, que será el centro de su actividad educativa. La comunidad está formada por veinte hermanos y diez aspirantes.

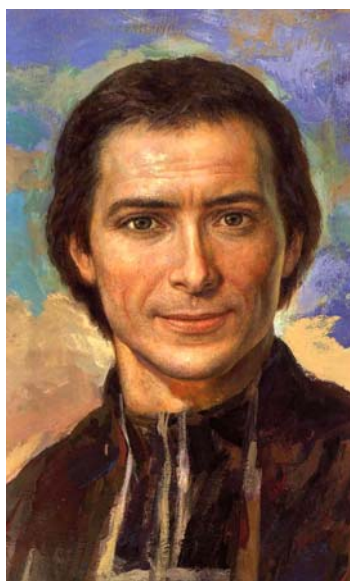
El veintinueve de abril de 1836, la Santa Sede autoriza la Sociedad de María, congregación que después se escindiría en Padres Maristas, Hermanos Maristas y Hermanas Maristas.

En el año 1838, Marcelino viaja a París, por última vez, para solicitar la aprobación legal de los Maristas. Allí pasa tres meses, de despacho en despacho, sin conseguir demasiado. Hasta siete veces, a lo largo de su existencia, viajó a París para conseguir dicha consentimiento. Nunca verá en vida la aprobación de la Congregación que había fundado, pues se produce la otorgada por el gobierno francés, el diecisiete de junio de 1850 y la de la Santa Sede, el nueve de enero de 1863.

De vuelta al Hermitage y desde la casa madre, Marcelino Champagnat dirige y visita las cincuenta escuelas que abre hasta su muerte acontecida en 1840, a la edad de 51 años, a causa de una úlcera. La Institución Marista cuenta en ese momento con 280 hermanos y unos 7 000 alumnos.

En 1920, el Papa Benedicto XV lo proclama Venerable. En 1955, el Papa Pío XII lo nombra Beato y el dieciocho de abril de 1999 es canonizado en Roma por Su Santidad, Juan Pablo II, celebrándose su fiesta en el calendario litúrgico el día de su muerte, el seis de junio.

Figura 1: Imagen de Marcelino Champagnat efectuada para su canonización



Fuente: Goyo Domínguez (1999)

3.4. Génesis del proyecto educativo de Champagnat

3.4.1. Problemas educativos de la época

La evolución de las instituciones educativas en la Francia del s. XIX es la historia de los esfuerzos realizados para acomodarse a la nueva situación originada por la Revolución francesa y sus consecuencias. De un lado se encuentran las tendencias reaccionarias propias de los partidos conservadores y del otro, las orientaciones progresistas propugnadas por partidos de cuño liberal que defienden cambios radicales en la sociedad.

El cambio educativo se había hecho realmente preciso, pues el antiguo sistema era ya incapaz de responder a las necesidades de la sociedad francesa. La Asamblea Constituyente, en 1791, había proclamado con toda claridad que sería organizada una institución pública educativa, abierta a todos los ciudadanos, gratuita en aquellos niveles que fueran indispensables para las personas. Así, los institutos escolares serían distribuidos según las necesidades de las diferentes provincias de la nación.

Además de los problemas políticos derivados de la Revolución, hay que tener en cuenta también las innovaciones pedagógicas sugeridas por Rousseau. Entre éstas destacamos el hecho de que la verdadera naturaleza de la persona hay que buscarla en los sentimientos comunes a todos los individuos, la naturaleza del niño es muy particular y diferente a la del adulto y la existencia de una clara continuidad entre el desarrollo natural y político del ser (Dorado, 1984). La Revolución se apropia de estas ideas e intenta llevarlas a la práctica, pero todos sus intentos son estériles y culminan con un fracaso estrepitoso.

Napoleón hereda esta situación y resuelve el conflicto entre los derechos individuales y los del Estado a favor de este último. Con la Ley de 1806 asume el control directo de la educación nacional, funda la Universidad Imperial y reglamenta el sistema educativo de una forma, poco más o menos, que militar. No obstante, se desentiende de la educación primaria, que sólo se mantiene en las ciudades y en los pueblos gracias al trabajo y al esfuerzo de los Hermanos de las Escuelas Cristianas (HH. de La Salle), que siempre fueron un modelo a seguir para Champagnat.

Durante la Restauración (1820 – 1830) se rechaza, inicialmente, el principio revolucionario de que la educación pública es tarea del Estado y se intenta confiar de nuevo la instrucción a las autoridades eclesiásticas y a las Congregaciones religiosas.

En 1833, la ley Guizot se convierte en el primer intento serio de organizar la educación, tras una investigación que refleja el lamentable estado de la

enseñanza estatal. Esta ley obliga a los ayuntamientos a mantener escuelas elementales y regula la incorporación de maestros. A pesar de esto, no proclama aún la obligatoriedad ni la gratuidad de la enseñanza. Se puede concluir que, en lo que respecta a la enseñanza primaria, hay dos grandes problemas; uno, referido al ordenamiento escolar y los criterios pedagógicos empleados; el otro, la formación, reglamentación, retribución e incorporación a las escuelas de los maestros.

Marcelino Champagnat, desde su estancia en los seminarios de Verrières y de Lyon, tiene ocasión de seguir los avatares de las Congregaciones religiosas en Francia y de comprender la magnitud del problema educativo. Es en este ambiente donde establece una amistad intelectual con Jean Claude Courveille, Jean Claude Collin y Jean Marie Chavom y surge la idea de fundar la *Sociedad de María* y en el mismo ámbito nace la creencia de establecer a los Hermanos Maristas como rama de dicha Sociedad. Es indudable que “Champagnat fue el primero en tener la idea de organizar algo para enseñar el catecismo y dar escuela a los niños” (Salveti, 1966, citado por Dorado, 1984, p.28). Podemos concluir que la idea básica de Champagnat es una idea social, que cristalizará en soluciones organizativas y orientaciones pedagógicas que conforman la respuesta de Marcelino Champagnat a los problemas de la educación en la Francia de la primera mitad del s. XIX.

3.4.2. Influencia de la labor de otras Congregaciones religiosas en Champagnat

La época en la que Marcelino Champagnat funda el Instituto Marista es un período en el que el clero francés añora los tiempos pasados de la Francia prerrevolucionaria en el cual había tenido una gran influencia en el sector educativo. El propio Champagnat tendrá, a lo largo de su vida, los mismos sentimientos de nostalgia. No obstante, al percatarse del cambio irreversible de la sociedad, proyecta su mente hacia el futuro y percibe la necesidad de adaptarse a los nuevos tiempos.

Para comprender el alcance del proyecto educativo de Marcelino, se hace necesario tener en cuenta la obra de las Congregaciones docentes en Francia y las doctrinas pedagógicas que usaban, pues, como es natural, Champagnat conoce dichos métodos, se inspira en ellos para elaborar su propio estilo educativo, aunque los modifica y adapta al nuevo contexto francés.

Indudablemente, los Hermanos de las Escuelas Cristianas constituyen un sólido cimiento para Champagnat. Él parte del hecho de que la educación de la clase menos favorecida se encomienda a los Hermanos de La Salle. Pero, éstos, conforme a las reglas de su Congregación, tienen que ir en un número mínimo de tres a los lugares donde son requeridos. Este hecho encarece el mantenimiento de los hermanos, de manera que, los ayuntamientos de zonas rurales, especialmente, se ven incapaces de poder sufragar dicha educación. Para salir al paso de este inconveniente surge la asociación de enseñantes bajo el nombre de Hermanitos de María (HH. Maristas). Éstos van a las parroquias que lo solicitan en un número de tres y también de dos.

Champagnat, cuando se adhiere a la fundación de la Sociedad de María, quiere realizar también algo en pro de minimizar los efectos producidos en Francia por la expulsión de los jesuitas. También desea completar el programa de éstos para las zonas rurales. En parte, estos proyectos se justifican por la influencia que tenía en el ambiente los principios educativos desarrollados por las escuelas de Port – Royal. Dichas escuelas son de inspiración jansenista (movimiento instaurado por el obispo y teólogo flamenco Jansenio que defiende la doctrina de la predestinación absoluta. Mantiene que todos los individuos son incapaces de hacer el bien sin la ayuda de la gracia divina; están destinados por Dios para ser salvados o condenados, y al final, sólo unos pocos serán los elegidos) y, aunque, duraron poco tiempo, tuvieron una enorme influencia intelectual. Mantuvieron una dura pugna con los jesuitas, quienes acabaron por vencerles. Daban una enorme importancia a la enseñanza de las lenguas, pero no impartían enseñanzas científicas, ni históricas. Sus maestros se encontraban muy influidos por la filosofía cartesiana que intentaban casar con las influencias religiosas jansenistas.

Es curioso apreciar que, aunque Champagnat se posicionó en contra de la influencia jansenista, no deja de tener ese mismo tufo, que se descubre al analizar su propia espiritualidad y obra. En definitiva, deja traslucir el conflicto entre la necesidad de la fe (trascendencia) y la urgencia de adaptar esta fe al contexto social en el que se mueve (inmanencia).

Otra influencia que siente Marcelino Champagnat es el Oratorio de Jesús, que fue fundado en 1611 y que nace en abierta polémica con los jesuitas. En sus colegios se educan hombres de vasta cultura y de inclinación liberal. Desde sus cátedras se proclama abiertamente el principio cartesiano de la verdad fundamentada en la razón.

También se detectan semejanzas de Champagnat con ilustres hombres de la época y de la atmósfera educativa como Coustel, Lancelot o Saint – Cyran.

Por último, señalar que algunos métodos y sistemas de enseñanza que utilizó Marcelino se encontraban estructurados en su época. Excluyendo el método fonético (método del s. XIX que comenzaba con el sonido de las vocales y luego, se iba sumando consonantes. Con este adiestramiento se preparaba al niño para el aprendizaje de la lectura), de origen jansenista y que fue adoptado por Marcelino para las escuelas maristas, los demás métodos y sistemas fueron tomados de los sulpicianos. A través de éstos enlazará su espiritualidad con una corriente tradicional e importante desde el punto de vista catequético, la de San Carlos Borromeo, cuya influencia en el Instituto es patente.

3.4.3. Prolegómenos de la educación de Champagnat

El estilo educativo marista es, por tanto, la respuesta que da un hombre, Marcelino Champagnat, a los problemas apremiantes de su época. Es la solución que aporta un religioso y un educador. Ello explica el rasgo básico de su pedagogía: la educación religiosa como cimiento de la educación del niño. Con el tiempo, el niño se hace adulto y la educación religiosa deviene en un

proyecto ético y en una conducta moral. Surge la educación integral de la persona.

Por tanto, tiene que insertar este concepto de la educación integral en el amplio campo de la libertad de enseñanza, una de las expresiones de los derechos de la persona, proclamada por la Revolución. Se hace necesario, por ende, modernizar la educación católica y adaptarla hasta cierto punto al nuevo orden de cosas nacido de la Revolución y del período napoleónico.

En el momento en que la Restauración acepta el monopolio estatal de la enseñanza y los liberales reivindican la libertad de enseñanza; en el momento en que los católicos conservadores oponen la tradición cristiana al derecho de la nación; en el momento en que Francia se desangra con este debate ideológico, surge Champagnat que se decide por una libertad de enseñanza que, de alguna manera, pretende armonizar y superar ambos polos dialécticos, formulando una nueva máxima educativa para aquellos tiempos: a través de la tradición católica, preparar a los jóvenes para las necesidades de la nación y, a partir de la tradición francesa, renovar la enseñanza católica. En el fondo, Champagnat se ve impelido a conciliar el ideal cristiano con el ideal burgués, lo que representa una reformulación de la idea que ya hemos repetido anteriormente: trascendencia frente a immanencia.

Es significativo a este respecto lo que recoge su biógrafo, el H. Furet, sobre el propio Champagnat: “Si nos limitáramos a enseñar las ciencias profanas, no tendrían razón de ser los Hermanos; eso ya lo hacen los maestros. Si sólo nos propusiéramos la instrucción religiosa, nos limitaríamos a ser simples catequistas y reunir a los niños una hora diaria para hacerles recitar el catecismo. No; nuestro propósito es más ambicioso: queremos educar al niño, esto es, darle a conocer su deber y enseñarle a cumplirlo; inculcarle espíritu, sentimientos y costumbres religiosas, las virtudes del cristiano y del honrado ciudadano. Para conseguirlo, hemos de ser auténticos educadores, conviviendo con los niños el mayor tiempo posible” (Furet, 1856, CEPAM, p. 382).

Más aún, queriendo dar instrucciones concretas en el campo organizativo, Champagnat establece las líneas maestras de toda síntesis educativa católica: “Educar a un niño no se reduce a enseñarle a leer, escribir y darle las primeras nociones de las materias de la enseñanza primaria. Tales conocimientos serían suficientes si el hombre hubiera nacido sólo para este mundo. Pero el hombre tiene otro destino: el cielo, Dios. Y para el cielo y para Dios hay que educarlo. Educar a un niño es, pues, hacerle consciente de ese destino maravilloso y sublime y poner a su alcance los medios de conseguirlo. En definitiva, se trata de hacer del niño un buen cristiano y un honrado ciudadano. La educación es para el niño -decía- como el cultivo para la tierra. Por excelente que sea un suelo, si permanece yermo, sólo produce zarzas y espinos. La educación es, pues, y ante todo, fruto del buen ejemplo, porque la virtud consolida la autoridad y porque, al ser el instinto de imitación innato en el hombre, las acciones tienen mayor fuerza de persuasión que las teorías y las palabras. Para educar a los niños hay que amarlos. Y amarlos a todos por igual. Amar a los niños es entregarse totalmente a su educación, adoptar todos los medios que un celo ingenioso pueda sugerir para formarlos en la virtud y la piedad” (Furet, 1856, CEPAM, p. 382 – 384).

3.5. El proyecto educativo de Champagnat: agentes y proceso educativo

Entramos a exponer la concepción pedagógica de Marcelino propiamente dicha, a sabiendas de que forma un todo con su experiencia como pedagogo y, aunque es interesante estudiar su práctica, pensamos que su proyecto puede objetivarse y ser presentado como un cuerpo de doctrina, cuyas líneas de fuerza, han guiado e inspirado la praxis didáctica de su Instituto.

A pesar de que en su concepción pedagógica, los distintos elementos no forman un todo bien trabado, intentaremos poner de manifiesto la unidad que subyace en todos ellos y las tensiones fundamentales que aparecen en la escuela marista.

3.5.1. El Educador

3.5.1.1. *Nobleza de su función*

En el capítulo XLI de las *Enseñanzas Espirituales* (EE), Champagnat señala que todas las profesiones son honradas y que todos los oficios son útiles para el bienestar común. “No obstante, fuerza es reconocer que entre las funciones sociales, unas son más dignas y más nobles que otras. Unas sirven directamente a las almas, otras a los cuerpos (...). De donde se sigue que el Sacerdote y el Maestro, al dedicarse a las almas, desempeñan los dos ministerios más sublimes que puede haber entre los hombres” (Champagnat, 1955, p.360).

Aquí aparece la distinción clásica entre el orden de las almas y el de los cuerpos, que determinan la jerarquía de las funciones sociales. Actualmente, se puede hablar de profesiones centradas con los estratos más externos de la personalidad y profesiones referidas a las capas más internas del ser humano. De esto se deduce que la visión del P. Champagnat de la pirámide social es una visión muy estática, ligada a una concepción tradicional del orden y de la autoridad.

Según Champagnat, la función del educador es una magistratura, una paternidad y un apostolado. Con respecto a que el pedagogo desempeña la magistratura, Marcelino se remite a S. Juan Crisóstomo para enaltecer la figura del educador frente a la de los magistrados civiles. En un lenguaje poco atractivo habla del paradigma del maestro, del cual todo educador participa en mayor o menor medida. Para él, esta función no es aséptica y se encuentra ligada a la enseñanza de una ética, de una religión que el educador considera la base de todo su sistema. En la *Guía del Maestro* (GM) se repite casi literalmente estas enseñanzas: “El educador es un *magistrado* cuya misión está por encima de toda magistratura. En efecto: “Los Magistrados, dice Dupanloup, interpretan las leyes y las aplican, pero no se ocupan en enseñar la virtud y la perfección de la justicia, que es precisamente lo que se propone ante todo el Maestro de la juventud”. Los magistrados, por lo común, juzgan a los

culpables y condenan los crímenes públicos, pero no iluminan la conciencia ni persiguen hasta en sus más recónditos senos el primer pensamiento, la primera tentación del vicio; esto es obra del maestro. Los magistrados castigan el mal, pero hay algo mejor y más provechoso: prevenirlo, ahogarlo en su nacimiento, y en su primer germen; tal es el deber y la sagrada misión del Maestro” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p. 168 – 169).

El maestro es también un padre, cuya misión no es superior a la del progenitor, pero cuyo sacrificio procede de un acto de libertad y, por ende, es más generoso y desinteresado. El maestro participa de esta manera de la paternidad divina. Evidentemente, Champagnat incurre en una inconsciencia al señalar que, por una parte, la función del maestro equivale a la del padre, pero por otra, afirma que es superior, pues el primero engendra el alma, a diferencia del segundo, que sólo da origen al cuerpo. En la GM se completan las ideas anteriores, aunque dando un matiz moral a las mismas: “El educador es padre, pues la educación no es otra cosa que la transmisión de la vida moral” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p. 168).

Finalmente, el educador desempeña el papel de apóstol y de sacerdote. Teniendo en cuenta que la relación del sacerdote con el niño es menor que la del maestro, su influencia sobre éste es menos tenaz. La situación del educador es, por tanto, privilegiada, ya que tiene en sus manos la existencia del niño: “El confesor forma la conciencia con la autoridad más sublime. El pedagogo hace otro tanto, con una autoridad menos elevada, ciertamente, pero más constante y eficaz. El confesor cura las llagas del alma, derrama las gracias, comunica la vida sobrenatural. El pedagogo desarrolla en el niño, para la vida sobrenatural, facultades fuertes y vivas; inspira el amor al bien y a la verdad; forma un espíritu limpio, puro y recto para las verdades de la fe; crea en el niño una voluntad enérgica, corazón generoso, agradecido, filial, carácter fuerte y constante para los combates de la virtud. La educación no es obra de especulación, sino un verdadero apostolado que busca a las almas para conducir las a Dios” (Champagnat, 1955, p.362).

Champagnat quiere dejar claro dos cosas. Una, la función eminente del sacerdote dentro del catolicismo y dos, la diferencia entre un educador auténtico y otro asalariado, es decir, menosprecia la figura del educador no creyente. Queda bastante explícita la posición de Marcelino y su actitud defensiva hacia los ideales modernos de su época, paradigmas que tantas veces adoptó.

Como es consciente de las dificultades que entraña el desempeño de la labor de pedagogo, Champagnat lista una serie de cualidades que deben poseer los educadores para poder efectuar de forma idónea su trabajo.

3.5.1.2. *Cualidades del educador*

Recogemos en la Tabla 8 los principales talentos que debe tener un maestro según Champagnat.

Tabla 1: Cualidades del buen educador según Champagnat

CUALIDADES	CARACTERÍSTICAS
Ejemplaridad	La instrucción entra con mayor facilidad por la vista que por los oídos. Subordina el papel del educando al rol del educador, que debe ser activo. Considera que la educación es la transmisión de la vida del alma y de ahí que exista una comunicación no tangible en el proceso educativo. No tiene en cuenta la acción del discente sobre el docente
Religiosidad	El primer maestro en el pensamiento, la conciencia y la palabra es Dios; por ende, el pedagogo es un cooperante de la obra de Dios y una persona religiosa. Como el educador ha de cultivar el alma del niño para elevarla hasta Dios, sus fuerzas son escasas y necesita la ayuda de la gracia, que se obtiene a través de la oración y de la piedad
Vocación	Es tener amor a los niños, es la dedicación y la necesidad de estar siempre al servicio del educando; en definitiva, la capacidad de llevar a cabo la misión educativa a pesar de las dificultades y contando con el auxilio divino
Abnegación	Es la entrega sin reservas, el olvido de sí mismo, el no tenerse por nada y darse por entero. Cuando el maestro comparte sus competencias con el discípulo, se relativiza a sí mismo, renuncia personalmente a guardarse para sí las habilidades que posee. Equipara la abnegación al sacrificio, considerado desde una perspectiva espiritual
Firmeza y autoridad	La firmeza se refiere a la fuerza moral que permite actuar sobre el alma del educando y modificar sus tendencias e inclinaciones de forma adecuada. No es dureza, ni inflexibilidad, ni terquedad, ni tampoco excesiva indulgencia con el niño. Conduce hacia el ejercicio de la auténtica autoridad, que debe fundamentarse en la razón, en la reflexión y en el consejo. Ambas cualidades han de fundarse en la capacidad del educador para ejercer su propio autocontrol.
Dedicación	Es el trabajo (celo) constante por corregir y formar al niño. Va acompañada de la paciencia y de la oportunidad.

Fuente: Dorado (1984)

3.5.1.3. *La formación del educador*

Exponemos en la Tabla 9 cuáles son las líneas guía del estilo educativo de Champagnat con respecto al proceso de formación del educador, que obviamente, es el futuro hermano marista.

Tabla 2: Elementos formativos de un buen educador según Champagnat

FORMACIÓN TEÓRICA	
CUALIDADES GENERALES	FORMACIÓN PEDAGÓGICA
<ul style="list-style-type: none"> • Físicas: Salud robusta y buenos modales. • Intelectuales: Cultivo de la memoria, del raciocinio, de la observación, de la reflexión y adquisición de conocimientos bien equilibrados. • Morales: Expuestas en la Tabla 11. Se desarrollan mediante la meditación, el examen de conciencia, la dirección de los superiores, el esfuerzo personal constante y la acción de la gracia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio concienzudo de la Pedagogía. • Estudio de la GM. • Profundización en la Psicología experimental y aplicada. • Conocimientos básicos de fisiología e higiene. • Metodología y didáctica de la Catequesis
FORMACIÓN PRÁCTICA	

- Cerca del Escolasticado (casa de formación de los HH. MM.) debe funcionar una escuela, que sirva como campo de experimentación.
- Asistencia a clases prácticas impartidas por profesores de Pedagogía o de la propia escuela.
- Uso de los métodos analítico y sintético para preparar las lecciones.
- Programación de la lección: conectada con la lección anterior y con la materia global.
- Preparación de la lección: uso de todos los métodos y procedimientos de enseñanza, articulación de los conceptos con ejemplos e imágenes y empleo de cualquier medio intuitivo que se ocurra para alcanzar el fin programado.
- Crítica en el contenido y en el método de cada lección: favorece el autoconocimiento del futuro maestro.
- Hincapié especial en la necesidad de comprender la importancia de la enseñanza religiosa.

LA FIGURA DEL SUPERIOR

- Se nombra superior a aquel hermano, perpetuo, que se distinga por su fidelidad a la regla y su dedicación al Instituto Marista.
- Es padre, guía seguro, canal de gracia para su comunidad y guardián de la observancia de las reglas. Por consiguiente, se le debe respeto y obediencia.
- Dimensiones fundamentales del superior:
 - Ha de poseer juicio recto. Éste se prolonga mediante la piedad, la humildad, la caridad, la mansedumbre, la firmeza de carácter, la vigilancia y la ciencia.
 - Ha de respetarse a sí mismo y a los demás hermanos.
 - Ha de saber sacar el máximo partido de sus religiosos.
 - Ha de guiarse por la prudencia, de ahí que deba conocer de cerca de cada una de las personas que le han sido confiadas.

Fuente: Dorado (1984)

3.5.2. El Educando

La concepción del niño como sujeto pasivo y paciente del proceso educativo es expuesta por Champagnat, sobretodo, en el capítulo XXXVIII de las EE. Según Marcelino, es un principio admitido desde la antigüedad que el respeto debe presidir el proceso educativo del aprendiz. Evidentemente, si los clásicos reverencian así a los chicos, los educadores cristianos han de proceder con aún mayor respeto. Ello se basa, desde su óptica espiritual y religiosa, en que los jóvenes confiados a su educación, son almas redimidas por Jesucristo, purificadas en el Bautismo y santificadas por el Espíritu Santo; por tanto, existen motivos suficientes para respetar en grado sumo a los educandos.

Es, pues, evidente que el proyecto educativo de Champagnat asume el hecho de la redención, de tal forma que para él, carece de sentido hablar de la naturaleza humana en abstracto. Es decir, no se puede hablar de una naturaleza caída sin referirse al mismo tiempo al rescate efectuado por Cristo. Existe, por tanto, una tendencia negativa en el hombre, una orientación hacia el mal, que es compensada por otra positiva, ascendente, que proviene de la redención cristiana.

3.5.2.1. La relación de respeto

En primer lugar, Marcelino Champagnat se pregunta por la justificación del respeto hacia el educando y cita a S. Agustín, para quien el niño es la criatura visible más noble y perfecta, el “mayor milagro de Dios” (Champagnat, 1955, p.333). Ciertamente, tal afirmación sólo se entiende desde la posición central que ocupa el hombre en la creación y elevándolo, a su vez, en la medida en que el niño es considerado como el hombre en estado de inocencia. Esta inocencia constituye el privilegio del joven en la creación, puesto que hace que en él no se manifieste en todo su rigor el pecado original.

Por eso, Champagnat señala que el niño es la obra maestra de las manos divinas y son tales su nobleza y excelencia que Dios encarga su custodia a sus ángeles. Esta alusión al cuidado de los niños por parte de los ángeles sólo se

entiende apuntando hacia la condición espiritual del joven si se le compara con el adulto.

Al enfatizar la infancia, su inocencia y sus valores espirituales se infiere que en el estilo educativo marista original, se intenta prorrogar dicha etapa, con lo que se obstaculiza el normal desarrollo del educando. Como se otorga preeminencia al papel del educador, el educando y su espontaneidad pasan a un segundo plano, de tal forma que, la reactividad, la capacidad de respuesta del muchacho se limita y no puede vivir más que en una especie de invernadero.

Se puede concluir que, bajo la aparente dignidad y nobleza que se concede al educando, en el proyecto pedagógico marista, se oculta un conjunto de restricciones que, a la larga, actúa en detrimento del normal desarrollo de la personalidad del muchacho.

En segundo lugar, Champagnat habla del niño como imagen y semejanza de Dios, como reflejo de la Trinidad: "Semejante al Padre, tiene el ser; semejante al Hijo, está dotado de inteligencia; semejante al Espíritu Santo, disfruta del amor" (Champagnat, 1955, p.334). Continúa este pedagogo enumerando toda una lista de potencialidades que posee el niño, de una forma arquetípica y que conduce a una imagen atemporal y estática de éste. No obstante, nos encontramos nuevamente con la falla existente entre su teoría y su praxis. Exalta hasta límites insospechados la figura del educando, pero lo relega a un papel pasivo en el proceso educativo.

En tercer lugar, afirma que el niño es hijo de Dios, pues ha sido rescatado por la sangre de Cristo; por eso es templo del Espíritu y objeto de las complacencias de Dios. Aquí ahonda en la idea de la redención, pues gracias a la labor de Jesucristo se puede restituir la obra caída de Dios, menoscabada por el pecado. Por eso, el niño vuelve a ser restaurado a su lugar original gracias al sacrificio de Cristo que lava la culpa inicial. Además, para el fundador, el niño es una imagen de la debilidad, la humildad y la docilidad del

Cristo niño. Subraya estas virtudes pasivas que harán posible más tarde la redención, que es el acto kenótico por excelencia.

Con ello se quiere resaltar la maleabilidad del joven que le hace apto para recibir la impronta de la educación o de cualquier influencia positiva. En virtud de esto, el muchacho es el heredero del trono celestial y “ha nacido para ser rey, rey en el tiempo y en la eternidad. Tiene por destino un doble reinado; si lleva dignamente la corona sobre la tierra, se le abrirá un día el reino de los cielos” (Champagnat, 1955, p.335).

Desde el punto de vista del niño, el reino celestial es una realidad contigua a su propio ser. Desde el punto de vista del adulto, el reino celestial es una meta a reconquistar, algo que vale la pena recuperar con ayuda de la gracia y a través de una vida digna. El papel del educador es conducir el proceso educativo de forma que la salida de la infancia coincida con una maduración espiritual auténtica. Estas cuestiones son centrales para el estilo educativo marista, aunque, quizás, no siempre se haya sido consciente de su importancia y alcance. Es evidente que la apertura a un nuevo mundo conseguida mediante una maduración auténtica es una idea clave en cualquier proceso educativo.

En cuarto lugar, Champagnat vuelve a reiterar la idea de la inocencia y de la maleabilidad del niño, pues éste posee una sensibilidad especial para comprender las verdades de la religión: “El corazón del niño es puro y sencillo; las verdades del dogma se le ofrecen con toda claridad, porque no tiene intereses secretos que a ellas se opongan y se deja conducir gustoso por la voz paternal de las mismas. Es un alma inocente cuyo apacible sueño no han turbado aún las pasiones, cuya rectitud no ha sido alterada por las mentiras e ilusiones del mundo” (Champagnat, 1955, p.335). Se infiere, por tanto, que es imposible educar sin tener una idea adecuada de la sensibilidad infantil, pues de otro modo, no se entiende la forma en que dicha sensibilidad refleja las enseñanzas del educador. En este sentido se debe señalar que el estilo educativo marista no siempre ha extraído todas las consecuencias que se derivan de la naturaleza de esta sensibilidad a la hora de emplear técnicas educativas concretas.

En último lugar, Champagnat destaca la hermandad entre el educador y el educando: “Es vuestro hermano, vuestro semejante (...) tiene el mismo destino, el mismo fin, la misma esperanza; está llamado a la misma felicidad; es vuestro compañero de viaje en el tiempo, en el destierro; será vuestro coheredero, vuestro compañero en la patria, en el cielo” (Champagnat, 1955, p.336). No se trata de una semejanza de destino, sino de una identidad. Nuevamente, el fundador parece que no realiza la capacidad de respuesta del alumno y, por tanto, no lleva hasta sus últimas consecuencias la identidad citada anteriormente. A diferencia de las concepciones pedagógicas modernas que se basan en la autonomía del individuo, Champagnat propugna un modelo centrado en la heteronomía.

3.5.2.2. Qué debe respetarse en el niño

Ante todo, su inocencia, es decir, la gracia bautismal que él conserva y que los adultos han perdido. Esto es lo que justifica el respeto hacia el infante: “Honramos con culto público a los santos que, después de haberla perdido (la gracia), la recobran por medio de la penitencia; ¿por qué no hemos de profesar la misma veneración a los niños, en quienes mora todavía este don de santidad y justicia?” (Champagnat, 1955, p.337). Obviamente, el mérito del santo es mayor, pues su virtud ha sido probada; no obstante, el joven aparece como depositario de la virtud original, como un ser que todavía no ha sido contaminado por la atmósfera mundana.

Este respeto se concreta en las siguientes exigencias:

“1º. Gran reserva en nuestras palabras, acciones y modales, para evitar hacer, decir o permitirnos cosa alguna que pueda escandalizarle o dar lugar a que nazca en su mente la ideal del mal.

2º. Vigilancia continua para alejar de él cuanto podría exponerle a perder su preciado tesoro.

3º. Mucha gravedad y gran circunspección en nuestras relaciones con él, no permitiéndonos ni permitiéndoles ninguna familiaridad, ninguna libertad que desdiga de nuestra profesión y de nuestro hábito religioso.

4º. Veneración profunda y elevada estima, que nos induzca a hablarle siempre con bondad y urbanidad y a tratarle siempre con gran respeto.

5º. Atención continua y vigilancia sobre nosotros mismos a fin de portarnos en todas las cosas de tal manera que el niño pueda ver siempre en nuestra persona el ejemplo de todas las virtudes y un modelo digno de imitarse y de admirarse” (Champagnat, 1955, p.337 – 338). Estas exigencias se pueden interpretar a la luz de la Tabla 10.

Tabla 3: Concreciones del respeto debido a un educando según Champagnat

EXIGENCIA	INTERPRETADA COMO
1º	Autocontrol por parte del educador con el fin de evitar al niño cualquier ocasión de escándalo, considerado como cualquier situación lesiva contraria a la inocencia del niño y, por ende, al proceso educativo.
2º	Atención por parte del educador para preservar la inocencia del infante. No debe ser excesiva, pues denota una falta de confianza en éste y realza su pasividad.
3º	Distancia entre educador y educando para subrayar el papel de cada uno. Va unida a una cierta proximidad que favorezca el proceso educativo.
4º	Reiteración del respeto hacia el niño que se traduce hasta en los modales cotidianos.
5º	Autocontrol del educador sobre sí mismo con objeto de llegar a ser un modelo imitable por parte del alumno.

Fuente: Dorado (1984)

Resumiendo, para el fundador de los HH. MM., el muchacho es ante todo un elemento pasivo en el proceso educativo. El respeto que se le debe se basa en su condición de hijo de Dios y en su inocencia. Por otra parte, en la medida que representa la esperanza de la humanidad, su educación pone a prueba la capacidad de esta misma humanidad de persistir.

El niño es entendido, por otro lado, como un ser próximo a los orígenes, como alguien que disfruta de una vida “natural” comparado con la existencia del adulto. Esto supone, a su vez, una debilidad en sus relaciones con el mundo, que conduce a un claro predominio del educador en el proceso educativo.

3.5.3. La Educación

Conviene considerar, a continuación, de manera simultánea ambas figuras, educador y educando, ya que son los agentes actuantes en el proceso educativo. No se quieren presentar como polos aislados, sino que interesa expresar las relaciones existentes entre ambos.

Por ello, primeramente, se va a seguir una vía analítica para que nos podamos percatar de cuantos factores intervienen en el devenir educativo.

3.5.3.1. Necesidad de la educación

En el capítulo XXXVI de las EE se basa la necesidad de la educación en dos citas bíblicas. La primera formula una pregunta: “¿Quién pensáis que ha de ser este niño?” (Champagnat, 1955, p.317). Es la pregunta que todos se hacen cuando han contemplado los acontecimientos que rodean el nacimiento de Juan Bautista. La segunda se asemeja a una respuesta: “El hombre seguirá su primer camino, y no lo dejará aún en la vejez” (Champagnat, 1955, p.317).

Estas citas aparecen en contextos diferentes, pero han sido recogidas porque son complementarias e ilustran el pensamiento de Champagnat sobre la necesidad de la educación. Estrictamente, sólo la segunda tiene relación

directa con el tema que nos ocupa, pues parece que la primera refleja el estado de ánimo de unas personas que han contemplado hechos extraordinarios ante el nacimiento de un profeta.

La cita segunda aparece en el libro de los Proverbios, Prov. 22, 6 y cuadra perfectamente con la idiosincrasia de Champagnat sobre la importancia y necesidad de la educación. Tal importancia es subrayada por el fundador en el punto primero del capítulo XXXVI de las EE, remitiéndose a una serie de autores antiguos, entre los que destaca a Platón, que en su obra *La República*, afirma que la educación en los primeros años es absolutamente necesaria para formar una vida entera (Champagnat, 1955).

Estas referencias a la antigüedad tienden a recalcar la importancia de la educación que, para Champagnat, se fundamenta en cimientos morales y religiosos, tratándose, en definitiva, del triunfo del bien o del mal. Es decir, “su obra no es la de un especialista, sino la de un apóstol” (Colin, 1968, citado por Dorado, 1984, p.102).

Una vez concluido este preámbulo, el fundador se recrea en una serie de metáforas agrícolas para expresar la jerarquía de la educación. Desarrolla dos ideas básicas a lo largo de estas reflexiones: la de la necesidad de la educación para el niño, que es como un campo sin cultivar y la de una ausencia de educación o una educación mal orientada, como causa de todos los males.

El fundador continúa indicando que la educación para el niño es lo que la poda para los árboles; cuanto mayor cuidado se tiene con los árboles, sobre todo en podarlos y limpiarlos, mayor es la excelencia de sus frutos. Aquí se puede interpretar el término poda en el sentido de supresión de obstáculos que impiden el crecimiento y no en el sentido literal de eliminación de ramas viejas. Sus referencias hacia la maleabilidad y la docilidad de los niños, que se dejan guiar como árboles jóvenes, vienen a ahondar la idea que expresaba inicialmente, “el hombre seguirá su primer camino”. En el fondo, está destacando la importancia básica de los primeros años y en esto, se adelanta y

entra en sintonía con los presupuestos de la psicología freudiana: “La vida es como un viaje: todo depende de los primeros pasos” (Champagnat, 1955, p.320).

Reiterando la importancia de estos primeros años, Champagnat desarrolla la idea de que la educación es para el niño como los cimientos de un edificio. Sin fundamentos, el edificio no podrá mantenerse y será derribado por el viento o se desplomará cuando las primeras lluvias reblandezcan el terreno. Por eso, la educación debe grabar en los niños los principios religiosos que han de constituir para él una norma conductual para toda su vida.

Como en la mayoría de los razonamientos expuestos en otros epígrafes, se echa de menos una distinción clara entre el papel del educador y el del educando, pues aunque habla de educación, tiende a remarcar el papel del pedagogo y no debemos olvidar que el proceso educativo, los cimientos del edificio, suponen una interacción entre el educador y el educando y viceversa. Como ya hemos señalado anteriormente, el desconocimiento de la influencia del educando sobre el educador es una de las deficiencias de la pedagogía educativa original de Marcelino.

Por último, desarrolla otro motivo para ilustrar la cita inicial de Proverbios, el símbolo del canal y el agua. De la misma manera que el agua sigue sin dificultad el conducto por el que se la canaliza, el niño admite los pliegues que se le dan y sigue el camino que se le hace emprender. Esta experiencia está contrastada en todas las épocas, ya que, en la madurez, el hombre conserva los mismos gustos e inclinaciones primeras. De tal forma que por la conducta actual de un hombre, se puede deducir cual fue su comportamiento durante la infancia y la juventud.

Concluimos que, según el estilo educativo de Champagnat, se justifica la necesidad de la educación por la razón fundamental de la preponderancia de los primeros años de vida. De ahí que se enmarquen de manera destacada las primeras experiencias, las primeras enseñanzas, los primeros ejemplos, por su influencia decisiva. Difícilmente se puede difuminar la impresión de un

determinismo excesivo, ya que se habla de la posibilidad de conocer lo que será la madurez del hombre, partiendo del talante desarrollado durante la infancia. Parece que se asfixia cualquier indicio de libertad en el hombre. Estas ideas de Marcelino Champagnat colisionan frontalmente con la idea de la libertad de la persona que tanto ha destacado el cristianismo, la pedagogía actual y filosofías como el existencialismo o el personalismo.

3.5.3.2. ¿Qué es la educación?

En la GM se define la educación como “el arte de formar o modelar a los niños, o en otros términos, es el conjunto de metódicos esfuerzos por los que se rige el desenvolvimiento de todas sus facultades” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p.9).

En esta definición aparecen dos elementos, uno material y el otro formal. El primero está constituido por el conjunto de facultades y posibilidades en estado latente, hoy diríamos capacidades, que llamamos el ser del niño. El segundo está integrado por el conjunto de esfuerzos tendentes a desarrollar todas estas potencialidades.

Nuevamente el niño aparece como un ser pasivo, cuyas posibilidades han de ser activadas. Ahora bien, Champagnat no concreta en qué consiste esta pasividad, se limita a constatarla y a describirla. No obstante, de sus descripciones se puede inferir su naturaleza. El niño no puede entenderse al margen del hombre que llegará a ser, pero tampoco el hombre puede concebirse de forma independiente a su ser primigenio. De ahí que el niño sea pura pasividad si se le compara con lo que llegará a ser, pero a la vez, es un ser completo considerándolo en sí mismo. Como en Champagnat no aparece claramente el vínculo entre ambas dimensiones, su proyecto educativo presenta una ambigüedad de base. De hecho, trata simultáneamente al muchacho según las dos dimensiones presentadas, pero sin una justificación adecuada.

Estas contradicciones que aparecen en su sistema educativo sólo se pueden resolver desde el punto de vista de las excepcionales cualidades que tiene el fundador como pedagogo. Parece como si su humanidad fuese capaz de triunfar a pesar de todos los condicionantes en los que estaba inmersa, lo que nos lleva a indicar la dificultad para efectuar un juicio global de su obra.

Regresando a la definición de educación propuesta en la GM, consideramos que puede ser más o menos correcta desde un punto de vista formal, pero que encubre una relación un tanto unilateral entre el educador y el educando.

Todo proceso educativo es una relación entre dos polos, cada uno de los cuales es alternativamente activo y pasivo. El educador es activo por sus conocimientos, su experiencia, por su camino recorrido y es pasivo por sus lagunas de formación, la insuficiencia de sus experiencias y por la conciencia de lo mucho que le queda por recorrer. El educando es pasivo por su falta de conocimientos, de experiencias, de control de sus mecanismos de aprendizaje y es activo por su capacidad de respuesta, por la forma en la que asimila las enseñanzas del educador y por la finalidad que le da a los conocimientos adquiridos.

Una vez descritos los agentes, el proceso educativo se contempla mediante las siguientes etapas: en primer lugar, el educador, a partir de su personalidad formada y capaz de transmitir experiencias y conocimientos, ve al educando como un ser con conocimientos y experiencias inferiores a los suyos o inexistentes, verificándose una transmisión de contenidos cognoscitivos y de experiencias vitales que deben colmar el vacío del alumno.

En la segunda etapa, la transferencia de estas experiencias despierta en el niño una serie de mecanismos de respuesta, que se acomodan a su propio esquema vital y a sus características temperamentales. Un muchacho reaccionará sobre todo en el plano intelectual, otro responderá en el plano emocional, otro según el plano físico y así sucesivamente.

En la tercera fase surge la acción del educando sobre el educador, acción difícilmente detectable por parte de éste. A través de ella, la personalidad del niño se afirma a sí misma y despliega de forma activa todas sus capacidades. Naturalmente, el educador ha de acoger esta afirmación, lo que le hará consciente de su insuficiencia en tal o cual plano.

En la última etapa, el educador es consciente, pero de forma positiva, de sus carencias, lo que le aguijoneará para desarrollar nuevas formas de actividad, de conocimiento y de magisterio; en definitiva, le ayuda a una mayor capacitación como pedagogo. Ello redundará en mayor beneficio del niño, pues se le transmitirán experiencias y conocimientos más aquilatados y así se volverá a iniciar el ciclo.

Evidentemente se deduce que si la educación falla, ello se debe a los desajustes producidos en cualquiera de las etapas citadas o en todas ellas. Ahora bien, cuando el sistema educativo falla como tal por no ser consciente de estas cuatro etapas, las peculiares dotes de un pedagogo pueden llevarle a sacar el máximo rendimiento a dicho sistema, incluso, a superar sus límites, sin que el educador sea consciente. Es el caso de Champagnat. Consultadas las fuentes originales se habla de su excelencia como educador, pero su estilo educativo presenta lagunas.

En efecto, si regresamos al ciclo del proceso educativo, se observa que Marcelino en su proyecto educativo, no destaca claramente las etapas tercera y cuarta. En efecto, la tercera etapa a través de la cual el educador acoge las peculiaridades y el modo particular de autoafirmación del educando, no se desarrolla de forma sistemática y esto constituye una laguna en el sistema educativo marista. No basta con tener en cuenta las diferencias intra o intergrupales de los alumnos, sino que hay que tematizarlas y abrirse a ellas. De esta manera se puede poner en cuestión el método como tal y observar las fallas existentes con respecto al modelo ideal.

En la medida en que, dentro del proyecto educativo de la Institución, se diese cabida a esta etapa, los ajustes educacionales no serían tema de algún

pedagogo concreto y solitario, sino algo previsto y desarrollado por el propio modelo educativo.

Al no existir tercera etapa, difícilmente puede darse la cuarta, consistente en la superación de las deficiencias del sistema y en la disposición de un perfeccionamiento continuo. Ya no se trata de un autoexamen de la propia labor del educador, de sus aptitudes pedagógicas o de la manera más o menos adecuada de llevar la educación en casos concretos, sino que tal examen y sus consecuencias derivadas sean algo que esté normalmente previsto en el propio proyecto educativo, que consiga avanzar y superarse a sí mismo gracias a la constatación de sus limitaciones y lagunas. Es incontestable que, según lo expuesto, pueda darse un nuevo ciclo en la educación en esta cuarta fase, con lo que se produce una constante orientación hacia el pasado y una falta de apertura hacia el futuro.

3.5.3.3. *La finalidad de la educación*

En opinión de Colin, Champagnat no es un especialista en pedagogía, sino un apóstol; lo que le conduce a considerar a la pedagogía como un arte más que como una ciencia (Colin, 1968, citado por Dorado, 1984, p.113). Su obra no se basa en la lógica de los teóricos, pero se asienta en principios válidos que le permiten durar y establecerse. De esa manera, sus discípulos sólo permanecerán fieles a su espíritu descubriendo estos principios y explicitándolos de un modo personal según los tiempos y las circunstancias que les haya tocado vivir.

La construcción pedagógica de Champagnat descansa sobre una fe viva. De ahí que él tenga clara la finalidad de la educación desde el principio: "Educar a un niño no se reduce a enseñarle a leer, escribir y darle las primeras nociones de las materias de la enseñanza primaria. Tales conocimientos serían suficientes si el hombre hubiera nacido sólo para este mundo. Pero el hombre tiene otro destino: el cielo, Dios. Y para el cielo y para Dios hay que educarlo. Educar a un niño es, pues, hacerle consciente de ese destino maravilloso y sublime y poner a su alcance los medios de conseguirlo. En definitiva, se trata

de hacer del niño un buen cristiano y un honrado ciudadano” (Furet, 1856, CEPAM, p.382).

Por eso su intención no fue fundar una congregación de simples instructores de la enseñanza, sino una comunidad de educadores preocupada por dar una sólida formación cristiana a los niños. En este sentido el fundador es fiel a dos tradiciones eclesiales muy queridas. La primera considera a la escuela cristiana como el instrumento ideal para la reforma cristiana de la sociedad. La segunda supone que la educación es una forma muy adecuada de caridad fraterna.

Hay que observar, no obstante, que el proyecto de Champagnat se articula mediante un sistema educativo y, por tanto, no se limita a unos meros principios, pero también hay que diferenciar entre la finalidad de la educación en la mente de Champagnat y el modo en que esta finalidad se ha llevado a la práctica. Así que no entraremos a enjuiciar las intenciones educacionales del fundador, pero sí su doctrina pedagógica, separándola de su persona.

A nosotros nos parece que la doctrina pedagógica de Champagnat adolece de desajustes entre los principios religiosos que la inspiran y los métodos didácticos mediante los cuales trata de plasmar dichos principios en la praxis. Esto explica las inconsistencias y vacilaciones que aparecen en su sistema.

Por ejemplo, el nexo entre los dos aspectos que definen su finalidad educativa, citados al inicio de este sub – epígrafe, el intento de formar buenos cristianos y virtuosos ciudadanos, se manifiesta muy confuso.

El primer aspecto está claro en la mente del fundador y enraíza con tradición eclesial de lo que debe ser un buen cristiano. Sin embargo, necesita concretarse en un tiempo y en unos condicionantes determinantes, pues de lo contrario quedaría reducido a una mera idea abstracta y sin conexión histórico – temporal alguna.

En lo que se refiere al segundo aspecto, el de los virtuosos ciudadanos, es tremendamente problemático, ya que es difícil discriminar entre los aspectos positivos de la Revolución francesa y los negativos para Champagnat.

De ahí que la frase de Champagnat, “*formar buenos cristianos y virtuosos ciudadanos*”, que en su mente explica la finalidad de la educación y, por tanto, del Instituto por él fundado, no resulta obvia. No sólo porque no resulta fácil entender el significado de ambos términos por separado, sino también por la dificultad que supone conciliarlos.

Así, el desarrollo posterior de su proyecto educativo ha oscilado entre una educación religiosa y moral, donde prevalece lo espiritual y una educación que da suma importancia a la actividad mundana de la persona y a su capacidad adaptativa a la nueva situación social. Por ende, la tendencia estática, espiritualista y moralista que aparece en el estilo educativo de Champagnat se ve compensada por otra de sentido contrario, asentada en el realismo y el activismo. De ahí que el trasfondo fundamental que hay en esta dialéctica no sea otro que saber hasta qué punto son compatibles los valores cristianos con los valores burgueses emanados de la Revolución.

Con esto se explica los titubeos y vacilaciones percibidas en su doctrina pedagógica y que, como es natural, afectan en primer lugar a su concepción de la finalidad educativa. Sólo su personalidad excepcional fue capaz de mantener en equilibrio los distintos elementos que constituyen su proyecto educativo, pero dicho equilibrio fue precario e inestable. Dicha fluctuación se manifiesta en su forma de concebir las distintas dimensiones de la educación, tal y como expondremos en el siguiente punto.

3.6. El proyecto educativo de Champagnat: las dimensiones de la educación

“Para lograr su fin, debe la educación adaptarse a la naturaleza del niño. Este fin, único en su conjunto, abarca múltiples aspectos particulares. Tales son los

siguientes: educación física, educación intelectual, educación religiosa y educación social” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p.10).

“La educación física vela por la formación del cuerpo y contribuye a ella favoreciendo su desarrollo mediante la higiene, el ejercicio corporal, los juegos y la gimnasia. La educación intelectual cultiva las facultades del niño y adorna su inteligencia con variados y útiles conocimientos metódicamente ordenados. La educación moral y religiosa se esmera en hacer del niño, no sólo un hombre, sino un cristiano. Ayúdale a desenvolver los dones sobrenaturales recibidos en el bautismo, afianza las convicciones en su inteligencia y acostumbra su voluntad a las prácticas de la vida cristiana. La educación social prepara al joven a los cargos que más tarde ha de desempeñar en la sociedad” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p.11).

Se observa que las tres primeras dimensiones afectan al individuo como tal, mientras que la cuarta se refiere a la persona como integrante de la sociedad. Por otra parte, el capítulo dedicado a la educación religiosa y moral es una sección muy amplia, que engloba la formación de la sensibilidad, de la voluntad y la formación religiosa propiamente dicha. Debe consignarse de esta manera para que equilibre las dimensiones física e intelectual.

Evidentemente, aunque esta formación religiosa y moral sea el objetivo último de la educación, se hace necesario seguir una secuencia de pasos que preparen al muchacho para recibirla de una manera educada. Es, por tanto, necesario subir los escalones que nos conducen a ella y que son las tres primeras dimensiones de la educación. Esta idea no siempre está clara en la mente de Champagnat, pues mientras unas veces reconoce la necesidad de los conocimientos mundanos para una mejor comprensión de las verdades de la religión, en otras parece como si se limitase a aceptarlos como una exigencia de su tiempo, sin integrarlos adecuadamente en su marco educativo.

3.6.1. Cuestiones de Didáctica pedagógica

“Método de enseñanza es el conjunto de medios razonados que emplea el maestro para transmitir sus propios conocimientos a los alumnos y cultivar su inteligencia” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p.135).

La GM, en su capítulo XIII, señala la necesidad de no dejar la enseñanza al azar de las circunstancias, pues la misión del educador es el logro del desarrollo armónico de las facultades del educando; por ello, habla sobre las formas de enseñanza, el arte de preguntar y de los sistemas de enseñanza.

3.6.1.1. Formas de enseñanza

“Dos especies de formas puede presentar la enseñanza de una verdad: verbales y objetivas. Las verbales a su vez pueden ser expositivas e interrogativas que entrañan la forma inventiva. Las objetivas corresponden al procedimiento intuitivo” (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p.136). El maestro utiliza la forma expositiva cuando comunica una verdad; por tanto, las verdades se presentan a modo de discurso seguido.

Esta forma de proceder, ciertamente, es más propia para adultos o adolescentes mayores que para niños. Éstos no pueden estar atentos demasiado tiempo y su memoria es incapaz de retener las partes esenciales de la exposición. Es, además, una forma de proceder muy gravosa para el profesor.

La forma inventiva de enseñanza consiste en hacer que el niño descubra la verdad por sí mismo, a través de una investigación personal bien dirigida por las preguntas del profesor. Tales preguntas tienen por finalidad descubrir nuevas verdades o extraer consecuencias a partir de verdades o hechos ya conocidos. Esta forma de enseñanza presenta numerosas ventajas. En primer lugar, es como ir goteando conceptos, conforme a las capacidades del discente. En segundo lugar, tiene en cuenta la necesidad de actividad del niño y, por último, todo conocimiento que el niño adquiere por sí mismo se conserva

más fácilmente en su memoria. De ahí que esta forma de enseñanza ha de predominar en los grados elementales.

Si la enseñanza de cualquier materia se presta a utilizar ambas formas, se ha de dar prioridad a la inventiva. Ahora bien, en los casos donde el estudiante no sea capaz de descubrir los conocimientos por sí mismo o con ayuda de preguntas efectuadas por el docente, habrá que acudir al método expositivo. En dichos casos, el maestro ha de procurar que la lección a enseñar resulte clara, breve, precisa y amena.

Del procedimiento intuitivo apenas se indica nada. En una nota a pie de página (Hermanos Maristas de la Enseñanza, 1928, p.137) se le considera como una subdivisión de la forma inventiva, como un método dirigido hacia los sentidos.

3.6.1.2. *El arte de preguntar*

La forma inventiva requiere en el maestro una gran habilidad para preguntar, provocar, recoger y corregir respuestas. No obstante, el arte de preguntar es complejo, de ahí que para su adquisición se sigan los siguientes principios.

Las preguntas de las que se sirve el docente pueden ser recapitulativas o inventivas. Las preguntas recapitulativas están orientadas a recordar alguna verdad conocida o a comprobar que el discente ha aprendido la lección. También se las llama catequísticas, por su analogía con las empleadas para la enseñanza de la doctrina cristiana. Las preguntas inventivas o socráticas son las que ayudan a descubrir una verdad nueva, ya sea por observación o por reflexión.

Entre las cualidades que ha de poseer una pregunta están la claridad, la brevedad y la simplicidad. Naturalmente, sólo la práctica permite al maestro tener la adecuada experiencia para adaptarse con precisión a las inteligencias de los alumnos. En este sentido se efectúan una serie de observaciones que permite la mejora del arte de preguntar:

- Si el maestro plantea una pregunta a muchos niños y ninguno a cierta a responder, es señal de que la pregunta es prematura y debe ir precedida de una explicación.
- Hay que preguntar a todos los alumnos, aunque conviene reservar las preguntas más fáciles para los más atrasados.
- Es preferible hacer las preguntas a toda la clase antes de designar al que va a responder; así se capta la atención de los alumnos.
- Se debe evitar las preguntas demasiado fáciles.

En cuanto a la manera de acoger las respuestas de los discentes, el docente ha de proceder según las siguientes reglas:

- Dar tiempo al alumno.
- Mostrarse benévolo y, en casos necesarios, ayudar a responder al alumno empleando preguntas secundarias.
- Se exigirá que la respuesta sea clara y completa.

Por último, se indican las pautas que debe seguir el maestro cuando le pregunten los alumnos:

- El estudiante no hablará sin licencia, para evitar que se crucen preguntas y que se pierda el tiempo.
- La pregunta ha de ser discreta y referente a la lección que se está impartiendo; de lo contrario, el docente queda excusado de contestar.
- La pregunta ha de ser efectuada en términos correctos y comedidos.

- Si el preceptor no supiese responder o recordar la respuesta, procure dar el giro oportuno a la conversación a fin de ganar tiempo y preparar dicha respuesta.

3.7. Resumen del capítulo

Dado que el marco referencial en el que se va a desarrollar nuestra investigación es el ámbito marista, parece lógico describir algunas pautas descriptoras de dicho marco, tal y como lo ideó su fundador. De ahí que se hace necesario definir qué es estilo educativo y comprobar si Champagnat recreó un estilo educativo particular.

A lo largo de nuestra investigación se acepta que el estilo educativo del docente está conformado por un conjunto de condiciones o variables (capacidad didáctica, capacidad de orientación personal, de autogobierno y tono vital), expresión de la propia persona que se manifiestan en el modo de actuar, demostrando sus preferencias y aptitudes.

Champagnat, nacido y educado durante la Revolución francesa, realiza su trabajo pedagógico durante la Restauración borbónica y vive esta definición de estilo educativo, pretendiéndola transmitir a sus sucesores.

Por ello su proyecto pedagógico se apoya en los agentes del proceso educativo: los docentes, los discentes y el proceso de educar, no obstante, aunque realza el papel del docente en cuanto a sus características personales y su función, el del discente queda relegado a un rol netamente pasivo, por lo que el proceso educativo propuesto por Champagnat queda desequilibrado desde el principio, desequilibrio que él salvará gracias a sus cualidades y experiencias personales, pero que su Institución educativa tendrá que resolver a lo largo de su historia.

En cuanto a su Didáctica pedagógica aboga por agrupamientos de niños de edades similares en la misma clase y por el método intuitivo. Éste se

caracteriza porque conduce al niño a descubrir los diferentes conceptos implicados en las diversas materias a través de las preguntas adecuadas del profesor; de hecho, considera la forma de preguntar como un arte y se extiende en una gama amplia de consideraciones con objeto de marcar y definir este arte.

Se le puede considerar, por el método empleado, todo un precursor del método actual del “aprender a aprender”.

CAPÍTULO 4

Didáctica de la Física – Química y el Rendimiento Académico

4.1. Esquema

Introducción

Revisión histórica de la Didáctica de las Ciencias y de la Física y Química

Importancia de la Didáctica de las Ciencias en la sociedad de hoy

La percepción ciudadana de la Ciencia y la Tecnología

Situación actual de la Didáctica de la Física y Química y de las Ciencias, en general

Enfoques alternativos en la Didáctica de la Física y Química

La Didáctica de la Física y Química y el Aprendizaje por descubrimiento

La Didáctica de la Física y Química y el uso de problemas

La Didáctica de la Física y Química y el Cambio Conceptual como punto de partida de las ideas constructivistas

La Didáctica de la Física y Química y el Aprendizaje como un Proceso de Investigación dirigida

La Didáctica de la Física y Química y el Desarrollo de las capacidades metacognitivas

La Didáctica de la Física y Química y el Diseño de Unidades Didácticas

El Rendimiento Escolar

Una aproximación al concepto de Rendimiento escolar

Condicionantes del rendimiento escolar. Variables personales

Estilos de Aprendizaje y Rendimiento académico

Estilos de enseñanza y Rendimiento académico

Estrategias de mejora para la Enseñanza de la Física y Química y de su Rendimiento académico: uso de las TIC, de la Ciencia Recreativa y de la Semana Científica y Tecnológica

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Justificación del uso de las TIC, de la Ciencia Recreativa y de la Semana Científica como mejora para los Estilos de Aprendizaje

Ventajas del empleo de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje

Funcionalidades de las TIC para la Física y Química

La Ciencia Recreativa

La Semana de la Ciencia y Tecnología

Resumen del capítulo

4.2. Introducción

La investigación en Didáctica de las Ciencias ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las Ciencias, en particular, en la Física y Química. Entre estas dificultades cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconceptos o ideas previas del alumno. No obstante, en los últimos tiempos han ido migrando los centros de interés hacia otros factores como las concepciones epistemológicas de los alumnos, sus estrategias de aprendizaje y las destrezas metacognitivas.

Por otro lado, se ha abierto hace ya algunos años un fuerte debate entre los defensores de la orientación propedéutica de las Ciencias, en general, y de la Física – Química en particular frente a los detractores de este enfoque, que apoyan la existencia de una ciencia escolar y una alfabetización científica para todos los estudiantes.

Como se explicará a lo largo de este capítulo, nuestro trabajo se orienta bajo la segunda perspectiva y busca desarrollar y ampliar el bagaje científico – cultural de nuestros alumnos, independientemente de que continúen o no con itinerarios científicos en etapas académica posteriores.

Otro de los temas estelares de la investigación educativa es el rendimiento escolar o académico, del cual se nutre la segunda parte de este capítulo. En una sociedad de la información como la nuestra, el gran desafío de la educación es transformar una gran cantidad de información en conocimiento personal para desenvolverse con eficacia en la vida. Ello conlleva la existencia del binomio éxito – fracaso en la vida escolar y, posteriormente, en la laboral.

Muchas veces, la situación de fracaso escolar o bajo rendimiento académico produce una serie de problemas y de tensiones emocionales que repercuten en el desarrollo personal del estudiante y que, a veces, pueden provocar deficientes integraciones sociales. Al hablar de fracaso hay que tener en cuenta que no estamos hablando de estudiantes torpes, sino de alumnos inteligentes que no rinden o que no logran el rendimiento deseado dentro del tiempo estipulado y, consecuentemente, aparecen como malos estudiantes.

Ello justifica que se analicen las estrategias de enseñanza – aprendizaje utilizados y sus relaciones con los Estilos de Aprendizaje para incrementar el rendimiento escolar de los estudiantes.

4.3. Revisión histórica de la Didáctica de las Ciencias y de la Física y Química

La Didáctica de las Ciencias comienza a emerger como una disciplina independiente aproximadamente hace unos 40 años, debido al especial interés que por esa época recibió la enseñanza de esta área, fundamentalmente en Europa y Estados Unidos.

Las primeras reformas en los currículos de Ciencias, en la década de 1960, apuntaban a superar los enfoques tradicionales de “enseñanza por transmisión de conocimientos”, donde la experimentación estaba prácticamente ausente de las aulas y los contenidos científicos eran organizados de acuerdo a la lógica interna de la materia. Dentro de este enfoque, el papel del docente era esencial: la única actividad esperada de los alumnos era la asimilación de los contenidos impartidos por el maestro.

Es posible resumir los objetivos perseguidos en estas primeras reformas en uno sólo: la creación de “pequeños científicos” gracias a los nuevos métodos didácticos que ponían el énfasis en “la Ciencia como interrogación” o “el aprender haciendo” (Matthews, 1991). El enfoque didáctico estaba basado en la metodología científica y fueron desarrolladas taxonomías de objetivos científicos que aspiraban a conseguir determinadas competencias en cuanto a procedimientos y actitudes (Porlán, 1993).

Durante la década de 1970 se incrementaron los proyectos de enseñanza de las Ciencias basados en la enseñanza por descubrimiento autónomo y la metodología de los procesos, así como también los proyectos de Ciencias integradas, orientaciones que hoy la investigación didáctica ha hecho evolucionar hacia formas más tuteladas y con un grado de integración conceptual menor.

Las implicancias didácticas de este enfoque son bien claras: debe permitirse que el niño y el joven descubran por sí mismos los diversos conceptos científicos, apelando a un proceso de maduración espontánea. Resumiendo esta concepción se cita muchas veces una apreciación de Piaget en la cual plantea que cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir por sí solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente.

A fines de los años de 1970 y comienzo de los 80, la Didáctica de las Ciencias recibió nuevas influencias provenientes del campo de la epistemología y de la psicología del aprendizaje. Los aportes de Khun (1960), Toulmin (1972),

Lakatos (1983) y Feyerabend (1981), entre otros, fueron decisivos para poner en crisis muchos de los supuestos teóricos sobre los cuales fueron elaboradas las reformas curriculares de los años 60 y 70. También desde la psicología del aprendizaje comenzó a tomar importancia el estudio de cómo los alumnos entienden los procesos y la influencia que esto tiene en la incorporación de los nuevos conceptos.

Estas dos influencias citadas sobre la Didáctica de las Ciencias provocan una marcada tendencia a investigar sobre las concepciones que los alumnos tienen acerca de los fenómenos naturales antes de recibir una enseñanza científica formal. Algunas de las denominaciones que fueron surgiendo son preconceptos, ideas previas, marcos conceptuales alternativos y concepciones espontáneas. Si bien todas las denominaciones están referidas al mismo fenómeno, cada una descansa sobre una concepción filosófica y psicológica diferente.

La constatación de que el aprendizaje de los alumnos está influido por la búsqueda de los significados de la experiencia y de la información y que la misma depende de las concepciones que ellos tienen en un determinado ámbito del conocimiento, ha derivado en enfoques de la enseñanza de las Ciencias basados en la construcción de los conceptos científicos, a partir del conocimiento que ya traen consigo y en los procesos de cambio conceptual, procedimental y actitudinal.

Basados en estas orientaciones de corte constructivista, durante los años de 1980 y de 1990 surgió una serie de propuestas, líneas de investigación y programas de educación científica, que en muchos casos han influido entre sí. A modo de resumen de estas propuestas destacamos:

- El estudio de los errores conceptuales de los alumnos, por ejemplo, en el campo de la Física o de la Química.
- La reelaboración del pensamiento que conlleva el consiguiente cambio conceptual.

- La enseñanza como investigación que promueve procesos de aprendizaje significativo. Desde aquí se implementa un doble tipo de actividades para desarrollar la creatividad y la iniciativa científica: el trabajo experimental y la resolución de problemas.
- La presencia de la historia y de la filosofía de la Ciencia en la enseñanza de los diferentes temas con la ulterior valorización del contexto social, económico, cultural y político que envuelven los acontecimientos científicos.
- Líneas de investigación en torno al papel del medio, la evaluación, la formación del profesorado de Ciencias y de Física y Química en particular, las diferencias axiológicas que plantean las diferencias de sexo o la creciente diversidad cultural y el papel de las TIC en la enseñanza científica y en la Física y Química concretamente.

Con muchos puntos en común con las propuestas antes mencionadas, e inscritos en el mismo paradigma, también se desarrollan actualmente, con un fuerte impulso, el enfoque Ciencia – Tecnología – Sociedad y el enfoque de la Educación Ambiental.

En este momento, la preocupación de los educadores científicos pasa por colocar la enseñanza de las Ciencias en el marco de las demandas sociales. El análisis contemporáneo de la evolución social y económica parece sugerir que la sociedad actual, y sobre todo la futura, necesita un gran número de individuos con una amplia comprensión de los temas científicos tanto para el trabajo como para la participación ciudadana en una sociedad democrática. De ahí que en esta última década se ha desarrollado un consenso en torno a la necesidad de la “alfabetización científica” de las personas y la obligación de los Estados de proporcionar a todos las oportunidades necesarias para adquirirla.

La “alfabetización científica” no debe entenderse simplemente como una mera adquisición de vocabulario científico. El concepto va mucho más allá y conlleva transformar la educación científica en parte de la educación general. Implica

pensar en un mismo currículo científico, básico para todos los estudiantes y requiere implementar estrategias que aseguren la igualdad social en el ámbito educativo (Gil et al., 2005).

Una educación de estas características debería incluir tanto la enseñanza de los conocimientos y procedimientos de la Ciencia como aquella de los conocimientos sobre la Ciencia. A su vez, debería enfatizar la aplicación de estos conocimientos a la resolución de problemas reales, así como integrar la tecnología y la reflexión sobre los aspectos éticos, económicos, sociales de los asuntos científicos y tecnológicos.

Ahondaremos más sobre la importancia social de la Didáctica de las Ciencias en el epígrafe siguiente.

4.4. Importancia de la Didáctica de las Ciencias en la sociedad de hoy

El desinterés, e incluso el rechazo, hacia el estudio de las ciencias, unido al fracaso escolar de un porcentaje elevado de alumnos, constituyen un problema de acuciante gravedad en el área iberoamericana y en los países desarrollados. Un problema que merece especial atención porque como se señaló en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI, patrocinada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, “para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico” (Declaración de Budapest, 1999).

Este fracaso escolar es producto, en buena medida, de discriminaciones iniciales de tipo étnico, social, de género, etc., traducándose en una mayor desigualdad e injusticia entre países y entre grupos sociales, generando grupos permanentemente excluidos del conocimiento científico y de los beneficios que otorga éste.

Los afanes por asegurar que todos tengan acceso a una educación científica de calidad no están orientados únicamente a evitar que los estudiantes no aprenden ciencia o que llegan con muy mala base a los estudios superiores, sino que deben responder al compromiso ético de luchar contra las desigualdades, intentar disminuirlas, evitar la exclusión y la aglutinación del conocimiento como elemento de poder y favorecer todas las potencialidades de los individuos. De esta manera, como se expone en el ítem anterior, se podrá evolucionar hacia las Sociedades del Conocimiento, sociedades que cada vez sean más justas, democráticas y sostenibles.

“Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos” (Declaración de Budapest, 1999). El reconocimiento de la importancia creciente otorgada a la educación científica se ve avalado por numerosas investigaciones, publicaciones, congresos, encuentros y foros de distinta índole, todo ello unido a la investigación en didáctica de las ciencias, que ha puesto de manifiesto de forma reiterada, problemas como el fracaso escolar, la desmotivación hacia las ciencias e incluso el rechazo hacia las disciplinas científicas.

Las razones expuestas anteriormente nos conducen a intentar definir qué se entiende actualmente por alfabetización científica. Este concepto cuenta con una tradición larga, pues se cita por primera vez a finales de la década de 1950, aunque se pone en boga en la de 1990, al ser profusamente utilizado por investigadores, profesores de ciencias y diseñadores de currículos. Por ello, su definición no queda reducida al mero manejo de un vocabulario científico, sino que apunta unos objetivos básicos para todos los estudiantes, convirtiendo a la educación científica en parte de una educación general. De ahí que hablar de alfabetización científica, de ciencia para todos, supone hablar de un mismo currículo para todos los alumnos, desarrollando estrategias que impidan el advenimiento de las desigualdades sociales en el ámbito educativo.

Este currículo básico para todos los ciudadanos presenta unos elementos comunes, generados por este amplio movimiento de alfabetización científica. Según Marco (2000) son los siguientes:

- Alfabetización científica práctica, que permita usar los conocimientos científicos en la vida cotidiana con objeto de mejorar nuestro autoconocimiento y las condiciones de vida.
- Alfabetización científica cívica, para que todas las personas puedan intervenir en las decisiones políticas empleando criterios científicos.
- Alfabetización científica cultural, que se plantee y cuestione el significado de la Ciencia y de la Tecnología, además de su incidencia en la distribución social.

Reid y Hodson (1993), citados por Gil y Vilches (2001, p.31) proponen que una cultura científica básica debería contener:

- Conocimientos de la Ciencia: ciertos hechos, conceptos y teorías.
- Aplicaciones del conocimiento científico: utilización de dicho conocimiento en simulaciones y en situaciones reales.
- Habilidades y estrategias de la Ciencia: familiarización con los procedimientos científicos y con el uso de aparatos e instrumentos.
- Resolución de problemas: aplicación a investigaciones reales de conocimientos, habilidades y destrezas científicos.
- Interacción con la Tecnología: resolución de problemas prácticos, cuidando los aspectos científico, estético, económico, social y utilitario de las posibles soluciones.

- Cuestiones socioeconómicas, políticas, éticas y morales en la Ciencia y Tecnología.
- Historia y desarrollo de la Ciencia y Tecnología.
- Estudio de la naturaleza y de la praxis científica: Consideraciones filosóficas y sociológicas centradas en el método científico, en el papel de la teoría científica y las actividades de la comunidad científica.

Estas concepciones nos permiten inferir que la alfabetización científica se convierte en un proceso que abarca toda la vida. Por ello, resulta claro que el sistema de escolarización no puede ser el único responsable de dicha alfabetización. De hecho, existen otras instancias que se encargan de ampliarla y difundirla, tales como los medios de comunicación de masas (prensa, radio, televisión o Internet), los museos de Ciencia y Tecnología y los propios entornos del trabajo, del hogar o de la vida, que proporcionan contextos de aprendizaje, externos a la escuela.

Desde esta plataforma descrita surgen dos cuestiones: ¿Cómo perciben los ciudadanos a la Ciencia y la Tecnología? y ¿Cómo es la Didáctica de las Ciencias y de la Física y Química en particular? Pasaremos a describir las respuestas a estas preguntas en los siguientes ítems.

4.5. La percepción ciudadana de la Ciencia y Tecnología

Según el Informe de Tecnociencia y Sociedad (2006), los conceptos de Ciencia y Tecnología son diferentes, pues aunque se encuentran relacionados entre sí, suscitan emociones y sentimientos diferentes. El concepto de ciencia remite a las actividades de experimentación e investigación, al estudio y al conocimiento. La Ciencia es distante e incomprensible para los no iniciados en su estudio, lo que otorga un matiz de desconocida para el gran público que, no obstante, la admira y le atribuye cualidades de humanidad y solidaridad. Por

tanto, es valorada positivamente porque se piensa que contribuye al progreso y al desarrollo humano.

La Tecnología, sin embargo, se percibe como algo más cercano y asequible, sobre todo la tecnología de consumo. Su reconocimiento, sin embargo, es menor que el de la Ciencia y presenta connotaciones negativas, pues se asocia al consumismo y al mercantilismo.

Según el mencionado Informe, cuando se reflexiona, se reconoce que ambas son las dos caras de una misma moneda. Así, la Ciencia representa la teoría que permite el desarrollo tecnológico y, a su vez, la Tecnología permite el diseño y la creación de aparatos que permiten avanzar a la Ciencia.

En cuanto al interés por la Ciencia y Tecnología, el citado Informe indica que el 36 % de los encuestados presentaron mucho o bastante interés, presentando su perfil las siguientes particularidades: varón de 15 a 44 años, con estudios universitarios, de clase media – alta o alta, que estudia, trabaja o está buscando su primer empleo, es de izquierda, no es católico, es usuario de Internet y reside en municipios mayores de 500 000 habitantes.

Este segmento de población también presentó intereses por la cultura, el arte, el cine, los espectáculos, el medioambiente, la educación, el turismo y los viajes.

Según el Informe de Tecnociencia y Sociedad (2006, pp. 172 – 173), las principales motivaciones que subyacen en este interés por la Ciencia y Tecnología tienen que ver con:

- “El interés general por la cultura, entendida en un sentido amplio (la tecnociencia sería parte de la cultura, del saber, de la creatividad humana).
- El mundo del ocio (el ocio tecnológico y el ocio cultural, ambos cada vez más entrelazados, por la enorme expansión de la tecnología de gran consumo y su clara orientación comercial al mundo del ocio).

- Estar al día, entender y conocer la actualidad (bien sea por pragmatismo, para demostrarlo a los demás, o por puro deseo de saber, de entender el mundo).
- El bienestar (o la amenaza) medioambiental, inquietud en interés creciente de gran parte de la población, que lleva al interés por la información de carácter tecnocientífico relacionada con el medio ambiente y los recursos energéticos (amenazas y soluciones)".

En último lugar se debe señalar que la imagen de la Ciencia y Tecnología en España se bosqueja mediante las siguientes pinceladas:

- La profesión científica se percibe como simpática, ya que se considera a los científicos como individuos beneficiosos socialmente, pero poco atrayente, al ser una actividad poco reconocida socialmente, sacrificada, paciente, monótona y en la que hay que invertir más tiempo y esfuerzo para obtener menos que en otras profesiones.
- El nivel de desarrollo científico y tecnológico español se considera bajo en comparación al de la Unión Europea o al de Estados Unidos; en consecuencia, también se considera bajo el presupuesto asignado a estas actividades.
- Existe un enorme desconocimiento sobre la actividad científica española, las instituciones que lo favorecen y llevan a cabo, el trabajo de los científicos españoles, los campos de investigación prioritarios y los hallazgos efectuados.

Si este panorama representa la imagen y percepción de la Ciencia y Tecnología españolas, parece interesante abordar la base de la pirámide científica, es decir, el estudio de la situación de la enseñanza de las ciencias, en particular por su relevancia para nuestra investigación, el de la Física y Química en su etapa obligatoria.

4.6. Situación actual de la Didáctica de la Física y Química y de las Ciencias, en general

La finalidad de la enseñanza es preparar a los alumnos, a través de los contenidos de las distintas materias que conforman el currículo escolar, para su adecuada inserción en la sociedad. El conocimiento de la Física y Química, junto con el del resto de materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo económico, social, económico y tecnológico de la sociedad actual, así como para poder participar con criterios propios en algunos de los grandes problemas que nos embargan hoy por hoy.

Es curioso, al menos, y sorprendente el escaso papel que las materias científicas tienen en el currículo escolar actual, pues llama la atención la disminución de la carga lectiva de algunas de estas materias en los últimos planes de estudio. Su progresivo carácter optativo se traduce en que un porcentaje apreciable de alumnos escoge otras materias que considera más asequibles disminuyendo la proporción de estudiantes que efectúa un bachillerato de ciencias, a pesar de constituir la salida más habitual hacia la mayoría de empleos que se ofertan en el mercado.

Esta situación origina un efecto dominó, ya que la disminución de alumnos que estudian Física y Química es cada vez mayor y, a su vez, los estudiantes de carreras afines presentan una formación cuestionable en estas materias, al ser la base de Secundaria y Bachillerato relativamente débil.

Inicialmente, podemos justificar esta situación actual debido a tres factores estructurales; la presencia de la Física y Química en el actual Sistema educativo, la naturaleza y extensión de su currículo y los aspectos metodológicos de su enseñanza.

En primer lugar, la *presencia de la Física y la Química en el actual Sistema educativo*. La Educación Secundaria Obligatoria (E. S. O.) comprende cuatro cursos. En los dos primeros existe el área de Ciencias de la Naturaleza que

engloba contenidos de Física y de Química, pero que en una alta proporción está impartida por profesores que no son especialistas en la materia, al proceder del cuerpo de primaria.

En el tercer curso aparece con una carga lectiva de dos horas y de forma independiente. En cuarto curso es optativa y presenta una carga lectiva de tres horas. Como se ha comentado anteriormente, el resultado de esta opción es que la eligen una proporción baja de educandos.

El resultado final se traduce en que una cantidad alta de alumnos termina su educación obligatoria habiendo cursado tan sólo dos horas semanales, repartidas entre la Física y la Química y sólo un porcentaje reducido acabará habiendo adquirido los conocimientos mínimos supuestos para iniciar su nueva etapa de Bachillerato. Como consecuencia se puede cuestionar si hemos alfabetizado científicamente a todo el alumnado y si hemos generado ciudadanos preparados para comprender y participar activamente en la actual sociedad del conocimiento.

Por no ser tema de nuestra investigación prescindiremos de analizar y reflexionar sobre la situación en la etapa de Bachillerato.

En segundo lugar, la *naturaleza y extensión del currículo escolar*. En la Educación Secundaria, por su carácter obligatorio, se debe priorizar el carácter formativo frente al propedéutico, es decir, propiciar contenidos próximos a lo cotidiano, a la salud, al medioambiente, a la alimentación en contraposición a otros más numéricos, formalistas o conceptuales. En la práctica, la orientación dada es casi exclusivamente propedéutica, es decir, se prepara a una minoría de estudiantes para carreras científicas y técnicas, olvidando la alfabetización científica para la ciudadanía. Por ello, el currículo escolar presenta una cantidad de contenidos, una calidad y adecuación que son más propios de la estructura lógica de estas disciplinas que secuencias coherentes propias de la estructura psicológica de aquellos a los que va destinada la enseñanza científica.

En tercer y último lugar, los *aspectos metodológicos en la enseñanza* de las ciencias, en particular en *la Física y en la Química*. Aunque las últimas reformas educativas han propuesto en sus orientaciones un tipo de enseñanza más innovador, basada en un aprendizaje activo por parte del estudiantado y en las sugerencias derivadas de las didácticas específicas, la realidad es otra bien distinta.

Una amplia cantidad de estudios y sondeos demuestran que la enseñanza de las ciencias sigue siendo fundamentalmente transmisiva, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, en el libro de texto y en la resolución de problemas cerrados que aplican lo expuesto en la teoría. Afectan, además, otros factores como la sobrecarga de contenidos de los currículos oficiales, las dificultades para atender a la diversidad cuando se pretende desarrollar los contenidos en el laboratorio o los límites a planteamientos innovadores ante las exigencias marcadas por evaluaciones externas tales como las pruebas de acceso universitario o las evaluaciones en los centros que tengan implantados planes de calidad.

Es evidente que no se concibe una educación científica completa sin la existencia de estudios de campo o de experiencias prácticas en el laboratorio. No obstante, las circunstancias habituales que concurren en la gestión de las aulas de secundaria no propician la realización de actividades de este tipo. La escasez de horas, la extensión del currículo, el elevado número de alumnos en muchos grupos, los problemas de horarios, etc., limitan cuantitativamente este tipo de metodologías activas y ante el desgaste físico y emocional que exigen, muchos profesores abandonan posiciones constructivistas para refugiarse en didácticas más tradicionales.

A la vista de estos problemas, parece que existe una “conspiración” contra la labor del profesor de Física y Química, por lo que las estrategias tradicionales de enseñanza dejan de ser eficaces para promover un aprendizaje significativo, a pesar de ser este modelo transmisivo el que más abunda en las aulas. Por ello, cómo enseñar más eficazmente se convierte en un problema abierto que

requiere sustituir la expresión de método de enseñanza por la de estrategias de enseñanza y su posterior concreción en actividades de enseñanza.

De ahí que, a pesar de las limitaciones enumeradas, los teóricos e investigadores de la enseñanza de la Física y Química y de las Ciencias en general, propongan abandonar el modelo de aprendizaje por transmisión y analizar los enfoques alternativos a este tipo de enseñanza tradicional, cuyas orientaciones intentan resolver las dificultades planteadas por los diversos factores que configuran el proceso de aprendizaje de la Física y Química.

4.7. Enfoques alternativos en la Didáctica de la Física y Química

4.7.1. La Didáctica de la Física y Química y el Aprendizaje por descubrimiento

Se tiende a asociar el aprendizaje por descubrimiento a las etapas de enseñanza primaria y secundaria; de ahí que fuera una de las primeras alternativas empleadas en sustitución de la enseñanza tradicional repetitiva en estos niveles. Pone mayor énfasis en la participación activa de los estudiantes, así como en el aprendizaje y aplicación de los procesos científicos de la Física y de la Química. Cabe preguntarse si, actualmente, este enfoque aporta algo a los niveles obligatorios de la enseñanza; por ello, es conveniente revisar brevemente los resultados de esta experiencia.

El aprendizaje por descubrimiento conoció gran desarrollo durante la década de 1960 y parte de los setenta. De acuerdo con este enfoque, la enseñanza debe orientarse hacia el planteamiento y resolución de situaciones abiertas en las que el alumno pueda construir las leyes y principios científicos de la Física y Química. Obviamente, al encontrar los estudiantes sus propias soluciones a los problemas planteados, serían capaces de aprender las cosas haciéndolas,

lo que haría más probable que las recordaran. Además, se aumentaba el factor motivacional.

Investigaciones efectuadas durante los años ochenta y noventa para comprobar la eficacia de este enfoque, pusieron de relieve las siguientes inconsistencias o deficiencias:

- A veces, como resultado de la búsqueda a tientas de los discentes, éstos adquirirían habilidades dispersas.
- En ocasiones, la participación activa se confundía con la mera manipulación.
- Era frecuente que las evidencias empíricas podían reforzar ideas previas erróneas de los alumnos.
- El alumno presentaba dificultades en su capacidad para contrastar las hipótesis durante el proceso de aprendizaje por descubrimiento.
- El aprendizaje por descubrimiento se apoya excesivamente en concepciones muy inductivas sobre el trabajo científico y la Física y Química, concepciones que hoy en día están superadas.
- El aprendizaje por descubrimiento prioriza los procedimientos frente a los conocimientos y éstos son importantes para el aprendizaje de la Física y Química y para la Ciencia en general.
- No origina forzosamente un aprendizaje significativo en los discentes.

A pesar de las muchas limitaciones del aprendizaje por descubrimiento se deben destacar algunos aspectos positivos como insistir en que los alumnos son responsables de su propio aprendizaje y prestar atención a un aspecto olvidado en la enseñanza tradicional de la Física y Química y de la Ciencia en general: el aprender a descubrir, es decir, el enseñar a los alumnos a observar con ojos críticos, que constituye una de las mayores aportaciones de una teoría del aprendizaje y enseñanza más combatida actualmente.

4.7.2. La Didáctica de la Física y Química y el uso de Problemas

Se plantea fundamentar, desde puntos de vista pragmáticos, la mayor parte de la enseñanza y del aprendizaje de la Física y Química y de las ciencias en general en la resolución de problemas por parte de los alumnos, sobre todo, en niveles universitarios. Ello exige que los problemas hayan de ser seleccionados con esmero y organizados de forma que se logre un aprendizaje significativo.

De cara a niveles educativos obligatorios, este enfoque puede ayudar a conseguir un aprendizaje autorregulado por parte del estudiante. Así, cuando el alumno lee el enunciado de un problema, debe crear inicialmente un modelo mental relativo a la situación descrita por dicho problema. Asimismo, puede descubrir posibilidades y alternativas diferentes que puedan resultar apropiados para su solución o bien para aproximarse a ésta. Por tanto, el aprendiz debe buscar y encontrar contenidos relevantes.

Según Birch (1986), citado por Campanario y Moya (1999, p.182), el aprendizaje a partir de problemas es más adecuado para las necesidades de los alumnos, ya que entre las situaciones más frecuentes que se deben afrontar en Física y Química, así como en otras ciencias experimentales, se encuentra la solución a situaciones problemáticas, aspecto muy relevante de cara, sobre todo, a la enseñanza universitaria. Como se hace explícita la aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones problema, se fomenta la percepción de la utilidad de los mismos y, por tanto, se incrementa la motivación intrínseca del alumnado.

Como cualquier estrategia, este tipo de aprendizaje presenta algunas limitaciones. Un posible inconveniente es que exige una mayor dedicación al profesor, pues debe dirigir la dirección del aprendizaje de sus estudiantes mediante una acertada selección y secuenciación de los problemas, que posea una coherencia interna con los contenidos teóricos expuestos y que logre despertar el interés de los alumnos. Como consecuencia de esto, se va a requerir una mayor dedicación por parte del aprendiz y, por tanto, otro posible

inconveniente puede ser el choque con los hábitos pasivos desarrollados por el estudiantado en ambientes tradicionales de enseñanza.

Entre los diversos aspectos del aprendizaje a partir de problemas que todavía no han sido bien comprendidos se puede citar la eficacia del uso de las TIC y la relación con factores personales propios de los alumnos, como por ejemplo, la dependencia o independencia de campo.

4.7.3. La Didáctica de la Física y Química y el Cambio Conceptual como punto de partida de las ideas constructivistas

Esta visión del cambio conceptual en el aprendizaje de la Física y Química y de la ciencias en general se basa, en parte, en las concepciones epistemológicas de Kuhn y Lakatos sobre el cambio conceptual en ciencia y, por otra parte, en los puntos de vista de Toulmin sobre la evolución conceptual en ciencias en el marco de una ecología conceptual. Se trata, por ende, de un modelo descriptivo de las condiciones necesarias para facilitar un tipo de aprendizaje.

Las posiciones que abogan por el cambio conceptual conciben el currículo como un conjunto de experiencias mediante las cuales el alumno construye una concepción del mundo más próxima a la concepción de los físicos y de los químicos, es decir, de los científicos en general.

De esto se desprende la necesidad de disponer de un repertorio amplio de técnicas y recursos para poner de manifiesto las ideas previas de los alumnos (ejemplos adecuados, cuestionarios, demostraciones, técnicas de discusión en grupo, etc.). Una vez conseguido lo anterior, las estrategias adecuadas para disminuir el estatus de las ideas equívocas de los alumnos y para justificar las nuevas ideas deberán hacer hincapié en los principios científicos de la máxima simplicidad o de la máxima coherencia, basándose en el empleo de analogías, discusiones guiadas, modelizaciones o comparaciones. Por último, se hace necesario enseñar a los estudiantes a detectar las inconsistencias entre los

diversos puntos de vista y a aprender a aplicar criterios de comprensión adecuados en tales situaciones.

Los investigadores en enseñanza de las ciencias han señalado varias limitaciones a este enfoque:

- Existe la percepción de que para que las estrategias de cambio conceptual surtan efecto, es preciso que no se apliquen de forma aislada, sino como un enfoque de enseñanza coherente. Para ello sería necesaria una orientación común en varias asignaturas de ciencias y una cierta persistencia temporal.
- Para aplicar estas estrategias a gran escala, el profesorado necesitaría el apoyo de materiales curriculares adecuados. Siendo los libros de texto el material curricular más empleado en la enseñanza de Física y Química, en raras ocasiones siguen esta orientación didáctica del cambio conceptual.
- Inicialmente, este enfoque se centra en los conocimientos y no presta atención a otra serie de variables relevantes, aunque haya incorporado modificaciones para tener en cuenta factores epistemológicos, afectivos, estéticos y metacognitivos. Por ejemplo, las situaciones de conflictos cognitivos pueden atraer a los alumnos más brillantes, pero pueden desagradar e incluso generar actitudes negativas en alumnos que no sean tan destacados, como se demuestra en la investigación de Dreyfus, Jungwirth y Elioitch (1990), citados por Campanario y Moya (1999, p.185).

4.7.4. La Didáctica de la Física y Química y el Aprendizaje como un Proceso de Investigación dirigida

Según Gil (1994), citado por Campanario y Moya (1999, p.185), uno de los principales problemas en la enseñanza de la Física y Química y de las ciencias en general es el abismo existente entre las situaciones de enseñanza – aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico. Por ello, este autor propone un enfoque donde el alumno actúe como un científico novato en el seno de un grupo investigador de expertos, planteando el

aprendizaje científico como una investigación dirigida de situaciones problemáticas de interés.

Gil y sus colaboradores (1993), citados por Campanario y Moya (1999, p.185), proponen una serie de estrategias para desarrollar este enfoque:

- Planteamiento de situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos.
- En grupos, los alumnos estudian cualitativamente las situaciones planteadas y con la bibliografía adecuada, comienzan a delimitar el problema y a explicitar ideas.
- Las situaciones problemáticas se tratan siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y análisis y confrontación con los resultados de otros grupos. Aquí surge la oportunidad para el conflicto cognitivo y al replanteamiento del problema.
- Los nuevos conocimientos se aplican a nuevas situaciones, permitiendo profundizar y afianzar los mismos. Aquí se puede hacer explícito el enfoque CTS.

Este modelo, al igual que los anteriores enfoques, no está exento de limitaciones y que se resumen a continuación:

- La capacidad investigadora de los alumnos obliga a plantear situaciones muy simplificadas y a que el profesor prevea muchas de las dificultades de concepto y de procedimiento que surgirán durante el desarrollo de las clases.
- El desarrollo de actividades de investigación dirigida requieren de mucho tiempo y exige, con frecuencia, el sacrificio de parte de los contenidos.
- La actitud de los estudiantes, pues, es posible que algunos no estén dispuestos a realizar el esfuerzo que conlleva aprender mediante este enfoque frente a otras formas de aprendizaje más cómodas para ellos.

4.7.5. La Didáctica de la Física y Química y el Desarrollo de las capacidades metacognitivas

Entre las destrezas básicas que se espera que desarrollen los alumnos de Física y Química destacan las capacidades de observación, clasificación, comparación, medición, descripción, organización coherente de la información, predicción, formulación de inferencias e hipótesis, interpretación de datos, elaboración de modelos y obtención de conclusiones. Según Baker (1991), citada por Campanario y Moya (1999, p.187), existe un paralelismo notable entre algunas de las destrezas básicas anteriores y ciertas estrategias cognitivas y metacognitivas que se necesitan y aplican en el procesamiento de la información.

Se han desarrollado algunos programas de enseñanza explícita de la metacognición como un contenido educativo más; sin embargo, no están orientados explícitamente al aprendizaje de la Física y Química y de las ciencias en general.

Gunstone y Northfield (1994), citados por Campanario y Moya (1999, p.187), sugieren que una forma de desarrollar la metacognición en el marco del cambio conceptual consiste en utilizar actividades que sigan el esquema predecir – observar – explicar. A lo largo de este proceso, el discente debe explicitar las relaciones entre las ideas previas de los alumnos y las teorías que permiten explicar las observaciones efectuadas durante las experiencias. Las ventajas de esta propuesta son que ayudan a los alumnos a ser conscientes de sus procesos cognitivos y potencian la observación, al tener que ser contrastada.

Otra estrategia, pero a largo plazo, consiste en que los alumnos lleven un cuaderno de campo en el que registren las experiencias efectuadas en clase, sus concepciones iniciales y los procesos de cambio conceptual. Es lógico suponer que este diario de clase ayudará posteriormente a la autoevaluación.

4.7.6. La Didáctica de la Física y Química y el Diseño de Unidades Didácticas

La preparación de las clases constituye una de las tareas que ha de acometer continuamente cualquier profesor. Ello implica una secuencia determinada de acciones a realizar en la clase y las diversas concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje ofrecen sugerencias adecuadas para secuenciar dichas actividades según sus principios.

Sánchez y Valcárcel (1993), citados por Campanario y Moya (1999, p.188), presentan un modelo basado en los siguientes presupuestos: análisis científico, análisis didáctico, selección de objetivos, selección de estrategias didácticas y selección de estrategias de evaluación.

Otra propuesta que representa una aplicación del modelo constructivista de aprendizaje de la Física y Química y de las ciencias en general es la elaboración de programas – guía de actividades. Las actividades pueden ser muy diversas, pero se pueden clasificar en tres categorías fundamentales (Gil, 1991): actividades de iniciación (sensibilización del tema, detección de las ideas de los alumnos), actividades de desarrollo (introducción de conceptos científicos, manejo reiterado de éstos, localización de errores, emisión y fundamentación de hipótesis, elaboración de diseños experimentales e interconexión entre partes diferentes de la asignatura) y actividades de acabado (elaboración de síntesis, mapas conceptuales, esquemas, evaluación del aprendizaje).

El profesor debe supervisar el trabajo de los grupos, facilitar ayuda de forma puntual, estar atento al desarrollo de las tareas, llevar las puestas en común y reformular los resultados. Es obvio que este recurso de los programas – guía es muy válido para el nivel de secundaria.

La tercera propuesta proviene de Villani y Orquiza (1995), citados por Campanario y Moya (1999, p.188). Estos autores abogan por el uso de experimentos cualitativos como medio de crear conflictos cognitivos en los

alumnos. Clasifican dichos conflictos en externos e internos. Los primeros tienen su origen en la divergencia de los modos de ver del aprendiz y elementos exteriores a él, como los resultados de un experimento, los contenidos de un libro o las explicaciones del profesor. Los conflictos internos tienen su origen en una divergencia entre los elementos cognitivos del estudiante, como sus ideas, sus exigencias epistemológicas o cognitivas.

La conclusión de este epígrafe es sugerente: hay que mejorar la formación del profesorado de Física y Química y de Ciencias en general, pues una formación continua implica una transformación continua y de esa manera, se vencerán posturas conservadoras y resistentes a la innovación, provocando un mayor y mejor aprendizaje de esta asignatura por parte de los alumnos y disminuyendo la actual poca atracción que ejerce esta materia sobre éstos.

4.8. El Rendimiento escolar

4.8.1. Una aproximación al concepto de Rendimiento escolar

Probablemente una de las dimensiones más importantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje lo constituya el rendimiento académico del alumno. Cuando se trata de evaluar el rendimiento académico y su mejora, se analizan en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él, generalmente se consideran, entre otros, factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudio, las metodologías pedagógicas utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos (Benítez, Giménez y Osicka, 2000, citados por Edel, 2003, p. 2), sin embargo, Jiménez (2000, p. 33) indica que “se puede tener una buena capacidad intelectual y unas buenas aptitudes y sin embargo no estar obteniendo un rendimiento adecuado”. Dado que el rendimiento académico se contempla como un fenómeno poliédrico, se inicia su descripción desde esta perspectiva.

Este polimorfismo del rendimiento académico se inicia desde su propia conceptualización, pues en ocasiones se denomina como aptitud escolar, otras, como desempeño académico o rendimiento escolar. Generalmente estas diferencias conceptuales sólo se explican por razones semánticas, ya que generalmente, en la bibliografía, en la vida escolar y en la experiencia docente, se usan como sinónimos.

Partiendo de la definición de Jiménez (2000) que define el rendimiento escolar como el nivel de conocimientos demostrado en un área o materia, comparado con la norma de edad y nivel académico, se encuentra que el rendimiento del alumno debería ser entendido a partir de sus procesos de evaluación, sin embargo, la simple medición y / o evaluación de los rendimientos alcanzados por los alumnos no proporciona por sí misma todas las pautas necesarias para la acción destinada a la mejora de la calidad educativa.

En el mejor de los casos, si pretendemos conceptualizar el rendimiento académico a partir de su evaluación, se hace necesario considerar no solamente el desempeño individual del estudiante, sino la forma en que es influido por el grupo de homólogos, el aula o la propia estructura educativa. En este sentido, Cominetti y Ruiz (1997), (citados por Edel, 2003, p. 3), expresan la necesidad de conocer qué variables inciden o explican el nivel de distribución de los aprendizajes.

Los resultados de su investigación plantean que las expectativas de las familias, de los docentes y del propio discente en relación a los logros conseguidos en el aprendizaje reviste un interés especial al poner al descubierto el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas, que pueden resultar beneficiosos o no en la tarea escolar y sus resultados. Además, señalan que el rendimiento de los alumnos mejora cuando los docentes manifiestan que el nivel de desempeño escolar es el adecuado.

Probablemente una de las variables más empleadas o mejor consideradas por los docentes e investigadores para aproximarse al rendimiento académico sean las calificaciones escolares, lo que explica la existencia de estudios que pretenden calcular algunos índices de fiabilidad y validez de este criterio considerado como predictor del rendimiento académico. Es curioso que no se alcance un consenso en su definición y, sin embargo, pretendemos predecirlo. No obstante, en el contexto del aula, el investigador puede anticipar sin complicaciones, teóricas o metodológicas, los alcances de predecir la dimensión cualitativa del rendimiento académico a partir de datos cuantitativos.

Cascón (2000) atribuye la importancia del tema a dos razones principales: En primer lugar, “uno de los problemas sociales, y no sólo académicos, que están ocupando a los responsables políticos, profesionales de la educación, padres y madres de alumnos; y a la ciudadanía, en general, es la consecución de un sistema educativo efectivo y eficaz que proporcione a los alumnos el marco idóneo donde desarrollar sus potencialidades”.

En segundo lugar, “por otro lado, el indicador del nivel educativo adquirido, en este estado y en la práctica totalidad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, ha sido, sigue y probablemente seguirán siendo las calificaciones escolares. A su vez, éstas son reflejo de las evaluaciones y / o exámenes donde el alumno ha de demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas ó materias, que el sistema considera necesarias y suficientes para su desarrollo como miembro activo de la sociedad” (Cascón, 2000, pp. 1 – 11).

Sin embargo, el citado autor también concluye que el factor psicopedagógico que mayor influencia presenta en la predicción del rendimiento académico es la inteligencia y, por tanto, parece razonable hacer uso de instrumentos de inteligencia estandarizados (test) con el propósito de detectar posibles grupos de riesgo de fracaso escolar.

Como se puede observar, el número de variables a la hora de medir e influir en el rendimiento escolar va en aumento. Además, resulta importante considerar otro tipo de variables, al margen de las calificaciones y el nivel de inteligencia de los estudiantes, que aparentemente inciden en el rendimiento académico y que valdría la pena mencionar. Es lo que vamos a hacer en el siguiente epígrafe.

4.8.2. Condicionantes del rendimiento escolar. Variables personales.

Como se ha indicado anteriormente, es dificultoso limitar los factores o variables que influyen en el éxito o fracaso en el rendimiento escolar, ya que estos factores conforman una red tupida y muy entrelazada. Además, en los últimos años, los investigadores están promoviendo un cambio de enfoque, al saltar de las perspectivas tradicionales, de naturaleza predictiva, hacia otras orientaciones, de finalidad explicativa, basadas en modelos estructurales o causales. A todo el conjunto de variables que interaccionan en el éxito o fracaso escolar se les conoce como condicionantes del rendimiento académico.

Estos condicionantes del rendimiento escolar están constituidos por un conjunto de factores acotados operativamente como variables que se pueden agrupar en dos niveles: las de tipo personal y las contextuales (socioambientales, institucionales e instruccionales).

Las *variables personales* incluyen aquellas que caracterizan al alumno como estudiante: inteligencia, aptitudes, estilos de aprendizaje, conocimientos previos, género, edad y las variables motivacionales (autoconcepto, metas de aprendizaje, atribuciones causales,....).

Las *variables socioambientales* se refieren al estatus social, familiar y económico que se dan en un medio lingüístico y cultural específico en el que se desarrolla el individuo. Las variables institucionales se refieren a la escuela como institución educativa e incluyen factores de organización escolar, dirección, formación de los profesores, asesores, clima de trabajo percibido por

los participantes en la comunidad educativa. Las variables intruccionales incluyen los contenidos académicos o escolares, los métodos de enseñanza, las prácticas y tareas escolares, las expectativas de los profesores y estudiantes.

Al estar orientado nuestra investigación hacia los estilos de aprendizaje, vamos a profundizar sobre las variables personales. Éstas se pueden agrupar en dos dimensiones; la cognitiva y la motivacional.

Las *variables de ámbito cognitivo* son las que con mayor frecuencia se utilizan en los diversos estudios e investigaciones como predictoras del rendimiento escolar, pues las tareas y actividades escolares ponen en juego procesos cognitivos. A partir de los estudios revisados se constata la existencia de una relación significativa y positiva entre las *aptitudes* de los alumnos y su logro académico, si bien no siempre coinciden en la amplitud de la relación. El grado de esta relación oscila dependiendo de si la medida de aptitud es general o específica, igual que la del rendimiento, y también parece depender de la edad de los alumnos. Parece, según las investigaciones consideradas, que existe una correlación significativa, de magnitud moderada, entre aptitudes mentales y rendimiento, cuyo valor más destacado reside precisamente en la constancia de su presencia antes que en el valor o capacidad predictiva de las mismas. También se desprende la conclusión más general de que la inteligencia es una potencialidad que puede cristalizar o no en el rendimiento académico.

Si tradicionalmente, a la hora de explicar las razones del éxito o fracaso escolar, se enfatizaba el peso de los factores relacionados con la inteligencia y las aptitudes de los estudiantes, posteriormente, se ha comprobado que la inteligencia es una potencialidad que puede cristalizar o no en rendimiento escolar dependiendo de otras condiciones. La eficacia en el aprendizaje no está relacionada únicamente con el capacidad cognitiva y aptitudinal, sino que depende también de cómo el alumno utiliza ese potencial a través de los *estilos de aprendizaje*. Éstos se describen como los modos diferentes en que los alumnos perciben, estructuran, memorizan, aprenden y resuelven las tareas y

actividades escolares. De manera que dependiendo del estilo personal que adopten tendrán mayor o menor probabilidad de éxito escolar.

Pero, además de tener habilidades y saber utilizarlas, para obtener un rendimiento satisfactorio, también es necesario contar con los *conocimientos previos* del alumno para conseguir un verdadero aprendizaje significativo. Los conocimientos previos son cada vez más decisivos a medida en que se avanza en los niveles educativos y su ausencia puede llevar a imposibilitar la comprensión de futuros aprendizajes, sobre todo, en determinadas asignaturas (Matemáticas, Física, Química o Ciencias Sociales), con lo que el fracaso está asegurado.

En muchas ocasiones, hay alumnos que contando con capacidad suficiente, sin embargo, no obtienen buenos resultados porque no saben qué hacer ante una tarea determinada, fallan en la planificación al intentar abordarla, no se sienten capaces de resolverla, o no eligen las estrategias adecuadas en el momento oportuno. Esto supone que, aún disponiendo de los medios y recursos cognitivos suficientes, por su forma deficiente de estudiar, no consiguen los resultados esperados. En este sentido, saber utilizar unas *estrategias de aprendizaje* adecuadas, planificando y controlando de forma consciente lo que se hace, va a aumentar la eficacia en el rendimiento, con unos resultados mucho más satisfactorios. El utilizar o no estrategias adecuadas de aprendizaje se convierte en un factor decisivo para explicar el éxito y fracaso escolar.

Para aprender, pues, es necesario poder hacerlo y saber cómo hacerlo, lo cual necesita disponer de las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias (variables cognitivas), pero además es necesario querer hacerlo, es decir, tener la disposición, intención y motivación suficientes (variables motivacionales) para hacerlo. Como se ha indicado anteriormente, aunque el tema es muy interesante, no ahondaremos en este tema, para no desviarnos del propósito principal de esta tesis.

4.8.3. Estilos de Aprendizaje y Rendimiento académico

El rendimiento escolar es una variable multifactorial condicionada por una serie de agentes como la inteligencia, el nivel sociocultural, aspectos emotivos, aspectos técnico – didáctico, etc. Sin embargo, en este apartado nos centraremos exclusivamente en la influencia que pueden ejercer los estilos de aprendizaje sobre el rendimiento escolar.

El panorama de estudios e investigaciones que reflexionan y analizan la relación entre los factores citados con anterioridad es amplio. Citamos algunas de ellas que consideramos relevantes, tal como aparecen en Alonso et al (2006, p. 62):

- Cafferty (1980) y Lynch (1981) analizan el rendimiento académico, en general, en relación con los estilos de aprendizaje.
- Pizzo (1981) y Krimsky (1982) investigan sobre los estilos de aprendizaje y el rendimiento en el aprendizaje de la lectura.
- White (1979) y Gardner (1990) relacionan los estilos de aprendizaje con las estrategias docentes, con los métodos y con el rendimiento académico.
- Wheeler (1983) analiza los estilos de aprendizaje y el rendimiento en Educación Especial.

Si nos centramos en estudios de rendimiento académico en los diferentes niveles educativos, podemos nombrar, entre otros, los trabajos que siguen:

- En los primeros cursos de Enseñanza Primaria: Urbschat (1977) y Carbo (1982).
- En los últimos cursos de Enseñanza Primaria: Pizzo (1981) y Krimsky (1982).

- En los primeros cursos de Educación Secundaria: Trautman (1979) y White (1979).
- En los últimos cursos de Educación Secundaria: Douglass (1979), Cafferty (1980), Tannenbaum (1982), Hervás y Castejón (1999).
- En Educación Superior: Domino (1970), Farr (1971) y Alonso (1992a).

Debemos concluir, por tanto, que el rendimiento de los alumnos es mayor cuando la enseñanza se ajusta a sus estilos de aprendizaje, si bien, no podemos obviar el resto de variables que influyen en el rendimiento y que son difícilmente controlables en las investigaciones de este tipo.

Sin embargo, debemos insistir en que la educación debe fomentar la habilidad de los estudiantes para poder cambiar de un estilo de aprendizaje a otro, según lo requieran las circunstancias. De ahí, que consideramos conveniente que los profesores deban recibir también una formación y un entrenamiento en el uso de los distintos estilos de aprendizaje y de enseñanza, con objeto de poder ayudar a todos los estudiantes, tanto aquellos que presentan dificultades de aprendizaje como a los que tienen estilos de aprendizaje con preferencias altas o muy altas.

4.8.4. Estilos de enseñanza y Rendimiento académico

Coincidimos con Fisher y Fisher (1979) que definen los estilos de enseñar como una conducta habitual de aproximarse a los estudiantes empleando varios métodos de enseñanza. Parece claro que existe una relación intrínseca entre los estilos de aprendizaje y los de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pues deben darse ajustes entre unos y otros. Según Hyman y Rossoff (1984), citado por González (2003, p. 111), el docente debe conocer los distintos modos de enseñar y ajustar el estilo de aprendizaje del discente a la forma de enseñar más adecuada.

En opinión de Alonso et al (2006, p. 60) no se trata de adaptarse a las preferencias de estilo de todos los alumnos en todas las ocasiones, sino que el maestro debe esforzarse en comprender las diferencias de estilo de sus alumnos y ajustar su estilo de enseñar en aquellas materias y en aquellas ocasiones que sea adecuado para los objetivos que se persiguen.

En esta línea y coincidiendo con Doyle y Rutherford (1984), citados por Alonso et al (2006, p. 61), aparecen cuatro apartados importantes en relación con la acción docente:

- El docente debe concretar qué dimensiones del estilo de aprendizaje considera importantes, teniendo en cuenta el nivel de edad de los alumnos, su madurez, el tema que está estudiando, etc.
- Debe elegir un instrumento y una metodología de medida apropiados para las características de sus alumnos.
- Necesita considerar cómo acomodarse a la diversidad y pluralidad de datos que aparecerán en el diagnóstico.
- Se encontrará con una serie de dificultades contextuales, como las características del aula, el número de alumnos, la estructura y cultura del Centro Educativo, etc.

4.9. Estrategias para la mejora de la Enseñanza de Física y Química y de su Rendimiento académico: usos de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), de la Ciencia Recreativa y de la Semana Científica y Tecnológica

4.9.1. Estrategias de enseñanza y aprendizaje

La nueva arquitectura social establecida en la actual sociedad red tiene una enorme repercusión en las personas, en su historia, en su cultura y en su educación. De ahí que donde realmente cobra sentido la dimensión de un concepto nuevo de educación es en un modelo educativo que parta de una teoría crítica de la enseñanza. De esta manera, la sociedad demanda un aprendizaje basado en la experiencia y en la reflexión que supere otros aprendizajes donde lo fundamental es depositar conocimientos dentro de las mentes de los estudiantes. Sólo así se obtendrán alumnos más críticos, creativos, capaces de interaccionar con su entorno y capaces de actuar de forma libre, autónoma y sensata.

Es necesario, por tanto, crear estrategias de aprendizaje autónomas que permitan alcanzar el objetivo de “aprender a aprender”. Para que las estrategias de aprendizaje se asimilen y se puedan transferir y generalizar, es preciso que se enseñen y se instrumenten a través de las diferentes áreas curriculares, si no se seguirán produciendo los mismos fracasos que hasta ahora se han venido obteniendo.

Una estrategia, para ser usada en el proceso de enseñanza – aprendizaje, necesita de un análisis de los diferentes significados que recibe en la bibliografía educativa y científica en general.

Siguiendo a Barrera (2007, p. 40), esta multiplicidad de significados sobre las estrategias de enseñanza se resume en las siguientes citas:

- “La habilidad, el arte para dirigir un asunto.
- El conjunto de elementos teóricos, práctico y actitudinales donde se concretan las acciones docentes para llevar a cabo el proceso educativo.

- Estrategias de enseñanza, son los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos”.

Si hablamos de enseñanza – aprendizaje tenemos que analizar también la estrategia de aprendizaje definidas por diferentes autores como:

- “Son acciones específicas tomadas por el estudiante para hacer el aprendizaje más fácil, rápido, amigable, autodirigido y transferible a nuevas situaciones.
- Las estrategias comprenden el plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones (que puede ser más o menos amplio, más o menos complejo) que se ejecuta de manera controlada.
- Las estrategias de aprendizaje comprenden todo el conjunto de procesos, acciones y actividades que los discentes pueden desplegar intencionadamente para apoyar y mejorar su aprendizaje. Están, pues, conformadas por aquellos conocimientos, procedimientos que los estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historial escolar y que les permite enfrentarse a su aprendizaje de manera eficaz.
- Las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones, conscientes e intencionados, en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción”.

Resulta evidente que en todas las definiciones se destaca la importancia y algunas de las funciones de las estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje. Sin duda, en el segundo grupo se enfatiza el carácter planificado, sistémico y controlado del proceso de estructuración, ejecución y valoración de las estrategias de aprendizaje.

Según Cárdenas (2004), citado por Barrera (2007, p. 41), las estrategias de aprendizaje se pueden caracterizar, en sentido general, por que:

- “Son acciones específicas o sistemas de acciones, determinadas por el alumno.
- Están dirigidas al logro de un objetivo o solución de un problema determinado.
- Apoyan el aprendizaje de forma directa e indirecta.
- Presuponen la planificación y el control de la ejecución.
- Implican el uso selectivo de los propios recursos y capacidades, lo que se relaciona con cierto nivel de desarrollo de las potencialidades metacognitivas de los sujetos.
- Involucran a toda la personalidad y no sólo su esfera cognitiva.
- Son flexibles.
- Son, a menudo, conscientes.
- No son siempre observables.
- Se pueden enseñar y resulta esencial el papel del profesor en este proceso”.

De aquí se deriva la consecuencia significativa de que en el proceso de enseñanza – aprendizaje es importante atender a éstos y otros elementos estratégicos, reforzando su aplicación eficaz, siempre que sea posible. Por tanto, las estrategias deben cambiar en función de los objetivos, los contenidos y el contexto de aplicación, así como deben de servir como estímulo a los

discentes para que integren y apliquen los recursos estratégicos de que disponen.

En los siguientes epígrafes pasaremos a justificar y describir la naturaleza de las estrategias de enseñanza y aprendizaje que hemos utilizado en el marco de nuestra investigación, a saber, el uso de las TIC, de la Ciencia Recreativa y de la Semana de la Ciencia.

4.9.2. Justificación del uso de las TIC, de la Ciencia Recreativa y de la Semana de la Ciencia como mejora para los Estilos de Aprendizaje

El uso de estas estrategias de enseñanza – aprendizaje pretenden fomentar, incentivar y aumentar la variable personal de los Estilos de Aprendizaje, con objeto de potenciar el rendimiento académico en Física y Química de los alumnos implicados en nuestro estudio.

Estas pedagogías facultan la mejora del **Estilo Activo** porque:

- *Se hace algo nuevo, algo que no se haya hecho antes en ninguna ocasión, de vez en cuando.*
- *Se incentiva la curiosidad.*
- *Se practica la resolución de actividades o experiencias sencillas en pequeños grupos.*
- *Se cambia de actividades durante la sesión de clase.*
- *Se favorece el ser actor principal.*
- *Se Incentiva la participación, permitiendo cometer errores.*

Estas propuestas metodológicas permiten mejorar el **Estilo Reflexivo** porque:

- *Se fomenta la participación en el aula.*
- *Se elaboran protocolos.*
- *Se recoge información mediante la observación.*
- *Se investiga.*
- *Se crean espacios adecuados para el pensamiento creativo.*
- *Se utiliza el principio de la mínima ayuda.*
- *Se impulsa y mantiene el interés.*

Estas propuestas didácticas facilitan mejorar el **Estilo Teórico** porque:

- *Se resumen teorías, hipótesis y se formulan explicaciones.*
- *Se codifica selectivamente.*
- *Se aplican los conceptos.*

Estas propuestas pedagógicas permiten mejorar el **Estilo Pragmático** porque:

- *Se experimenta y observa.*
- *Se recaba información de una actuación en clase.*
- *Se ejercitan.*
- *Se usan imágenes.*
- *Se crean entornos de aprendizaje asistidos por ordenador.*

Procederemos en los epígrafes siguientes a explicar estas estrategias de enseñanza seleccionadas.

4.9.3. Ventajas del empleo de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje

El papel de las TIC y de Internet en esta enseñanza crítica hacia la que nos debemos de encaminar y comentada en el apartado anterior, ha de ser necesariamente decisivo. Se han realizado múltiples estudios acerca del uso de diferentes estrategias de enseñanza para mejorar la motivación y el interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias, así como para facilitar el aprendizaje de los conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades prácticas para la resolución de problemas y para la experimentación correspondientes a asignaturas científicas como la Física o la Química. En la mayor parte de estos trabajos se concluye que los docentes deben diversificar sus estrategias y adaptarlas a las situaciones particulares de enseñanza y aprendizaje para contribuir a mejorar el proceso educativo en el área de las ciencias. Una forma de lograr esto es incorporando estrategias basadas en las TIC a las sesiones de clase.

Las TIC se refieren al conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento, registro, almacenamiento, difusión y acceso a la información, incluyendo los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones. Éstas se caracterizan, principalmente, por ser virtuales ya que permiten generar y procesar información, facilitan el acceso a grandes volúmenes de información en períodos cortos de tiempo, presentan al usuario la misma información con códigos lingüísticos diferentes y transmiten la información a destinos lejanos, y por ofrecer diversos niveles de interactividad, pues permiten una interacción sujeto – dispositivo y la adaptación de éste a las características psicológicas y educativas del usuario.

Entre los medios e instrumentos técnicos – tecnológicos que constituyen lo que se ha definido por TIC, se pueden citar los siguientes: videos, televisión por satélite y cable, hiperdocumentos e hipertextos, CD-ROM en diferentes formatos, DVD, sistemas multimedia, videoconferencias, software educativo, *applets* (pequeños programas informáticos escritos en lenguaje de programación Java, y que se ejecutan dentro de una página web), el correo electrónico, los chats, los blogs, las wikis, las plataformas educativas y en general, el uso de Internet. Se pueden incluir también algunos dispositivos que, aunque no son de aparición reciente, se les considera todavía instrumentos tecnológicos y de comunicación, como la radio y los retroproyectors. Estos últimos son de particular importancia en los casos en que la dotación de instrumentos es insuficiente o cuando los docentes no cuentan con una formación adecuada en el uso de las TIC.

Brevemente exponemos, a continuación, las aportaciones más significativas de las TIC a la educación, pues la literatura científica es amplia al respecto:

- *El aumento de la información, su acceso y almacenamiento.* El aumento de la información en los últimos sesenta años ha sido exponencial. Para estar actualizados, los centros necesitan “saber acceder” a las fuentes por las que circula la información, saber separar lo fundamental de lo accesorio en dicha información y realizar lecturas críticas de ésta.
- *Las nuevas formas de comunicación, interacción y experiencias para construir el conocimiento.* Los procesos de comunicación e interacción son, hoy en día, quizás, uno de los elementos más destacados de la Red. Deben ser explotados por los centros escolares para ser aprovechados en la creación de nuevos modelos de enseñanza y de aprendizaje.
- *La capacidad de tratamiento de la información digital y su representación.* Existen una cantidad de sistemas de símbolos, como los lenguajes audiovisuales, multimedia, hipermedia, espacios virtuales, entornos de aprendizaje, portales de conocimiento o representaciones virtuales en 3D, muy arraigados en la sociedad actual que conforman otros modos de aprender,

conocer y expresarse y que deben ser tenidos en cuenta por la educación con objeto de contribuir adecuadamente al desarrollo de la inteligencia en general de sus clientes.

Actualmente disponemos de un número suficiente de experiencias como para poder afirmar que el empleo del ordenador ofrece una serie de ventajas en los procesos de enseñanza – aprendizaje que no podemos obviar. Hacemos nuestras algunas de las ventajas que, sobre los programas multimedia (uno de los posibles usos de la Informática en la escuela), recogen Gallego y Alonso (1997, p. 36):

- *Mejora el aprendizaje.* El alumno explora libremente, pregunta cuando lo necesita y repite los temas hasta que los domina. Se puede hablar de un aprendizaje personalizado.
- *Incrementa la retención.* La presentación de contenidos a través de textos, imágenes, audios, vídeos, simulaciones, animaciones, etc., produce una mejora en la retención de conceptos y en su utilización a lo largo del tiempo.
- *Aumenta la motivación y el gusto por aprender.* Ello se debe a la gran riqueza de animaciones y sonidos, que resultan atractivas para los estudiantes. Por otro lado, debido a la interacción con el programa, el alumno deja de ser un mero receptor de conocimientos para convertirse en agente activo de su propio aprendizaje, lo que genera satisfacción por el proceso establecido. Además, está demostrado que los alumnos realizan con más agrado las tareas cuando median los ordenadores en ellas.
- *Reducción del tiempo de aprendizaje.* Según estimaciones, el tiempo empleado se reduce en un 50 % debido a que la combinación de presentaciones visuales con explicaciones auditivas facilitan la comprensión y a que la interacción ordenador – alumno permite un refuerzo constante y efectivo de estímulos durante el proceso de aprendizaje.

- *Consistencia pedagógica.* La calidad de la enseñanza no varía de un aula a otra, ni de un centro a otro, al no tener los programas multimedia momentos malos ni estar cansados al final de la jornada. Por otra parte, el docente se ve exonerado de tareas rutinarias repetitivas, pues la máquina repite las veces que sean necesarias los ejercicios y actividades.
- *Favorece el desarrollo de la inteligencia.* Debido al volumen de información recibido y a la cantidad de formatos variables empleados, estamos forzados a procesarla, a organizarla según nuestros conocimientos, a buscar distinciones, a decidir, a reflexionar sobre cuestiones diversas, etc.

Se pueden reseñar otras posibles ventajas como la posibilidad de una evaluación inmediata de las actividades de los alumnos, el control de los progresos experimentados, los errores cometidos, el tiempo empleado, la posibilidad de comunicación entre docente – discente y discente – discente para el intercambio de información o resolución de dudas, etc.

Este enorme potencial de las TIC se debe encauzar hacia un aprendizaje de conocimientos científicos por parte del estudiante, lo que implica la adquisición de la capacidad de comunicar los fenómenos físicos y químicos a través del empleo simultáneo de diferentes lenguajes, tal como indican Juan, Juliá, Jover, Prats, Pons y Martínez (2003, p. 55):

- El lenguaje icónico: Usa diagramas para indicar de forma esquemática cómo varía una magnitud en función de otras.
- La descripción tabular: Recoge de forma sistemática los valores de las magnitudes correspondientes.
- El lenguaje gráfico: Consiste en representar en unos ejes coordenados la variación de una magnitud en función de otra o bien expresar un fenómeno químico mediante su correspondiente ecuación química.
- La descripción verbal: Presenta la narración del fenómeno estudiando expresada en un lenguaje más o menos técnico.

- El lenguaje algebraico: Busca encontrar ecuaciones que relacionen matemáticamente las magnitudes estudiadas.

Es sabido en Didáctica de la Física y Química que las ideas previas o preconceptos de los alumnos de Física y de Química son, en gran parte, universales. El proceso de enseñanza – aprendizaje deberá partir de tales ideas previas para intentar transformarlas en ideas científicas.

De ahí, la enorme ventaja que permite el uso de las TIC, pues no sólo ayuda a esta transformación de las ideas previas erróneas, sino que permite afianzar los vínculos entre los distintos tipos de lenguaje utilizados.

4.9.4. Funcionalidades de las TIC para la enseñanza de Física y Química

Las TIC y el ordenador ponen al alcance de la mano del profesor de Física y Química una serie de caudales básicos que abren un sinfín de posibilidades. La primera y, quizás, la más fácil de utilizar es *Internet*. Se presentan, a continuación, un breve resumen de las oportunidades que brinda en la enseñanza de la Física y Química:

- *Para una aportación creativa.* El trabajo con la Red obliga aun cambio de mentalidad con respecto al proceso de enseñanza – aprendizaje. No se deben evaluar tanto los resultados como los procesos, las destrezas adquiridas por los alumnos para seleccionar, usar y aplicar determinada información necesaria para la solución de un problema determinado.
- *Para una actividad y enseñanza virtual.* El profesor puede organizar y enviar a sus estudiantes direcciones y recursos web como wikis, blogs, páginas web, webquests, cazas del tesoro, conexiones, foros de discusión o listas que merezcan la pena, así como animar, revisar o criticar los distintos recursos web que pueda estar elaborando su alumnado. Cabero (2001), citado por Aguaded y Cabero (2002, p. 341), señala que estas propuestas convierten el aprender

en un proceso activo y centrado en los ritmos, intereses y necesidades del alumnado.

- *Para información.* Internet acoge una enorme base de datos con información multimedia de todo tipo y sobre cualquier temática.
- *Para favorecer el aprendizaje activo.* En la era actual de la información, Internet proporciona numerosos instrumentos que facilitan el aprendizaje autónomo y una enseñanza personalizada a los discentes. El propósito fundamental de la enseñanza es que el estudiante realice un aprendizaje en profundidad y no se limite a producir nuevos registros que sólo son utilizables en situaciones escolares. La enseñanza de la historia de los descubrimientos científicos o visitas a museos de Ciencia y Técnica se pueden enfocar para ayudar a los alumnos a superar sus convicciones y creencias sobre los procesos naturales y su organización, Camilloni (2002), citado por Aguaded y Cabero (2002, p. 341).
- *Para preparar clases.* El docente puede consultar información actualizada sobre la temática a tratar en clase y seleccionar algunos datos, textos, imágenes, audios, animaciones, para presentarla en clase. Creemos que es interesante en este punto las aportaciones efectuadas por Marquès (2001) para realizar una evaluación adecuada de los portales educativos y que se puede consultar en la bibliografía.
- *Para documentar trabajos.* A partir de las indicaciones y sugerencias del profesor, los alumnos buscan información en la Web para realizar determinados trabajos, informes o estudios. Esta información debe complementarse con datos procedentes de otras fuentes como revistas, prensa o bibliotecas.
- *Para conocer otros recursos didácticos.* El docente debe consultar espacios web de instituciones que realicen experiencias innovadoras en la

enseñanza con objeto de obtener ideas que puedan ser implementadas en su propio centro educativo, adecuándolas al entorno de éste.

- *Para favorecer e incrementar la comunicación.* Internet constituye un canal de comunicación cómodo, barato, rápido y versátil, a escala mundial. No sólo facilita la comunicación y la relación interpersonal, sino que permite el intercambio y el debate de ideas, favorece el trabajo cooperativo y permite la difusión de las creaciones personales. Podemos destacar las siguientes posibilidades para usar Internet como medio de comunicación: correo electrónico (e-mail), listas de discusión (mailing list), grupos de noticias (newsgroups), grupos de conversación (chat) y videocomunicaciones. Todos estos sistemas de comunicación favorecen el desarrollo de las habilidades creativas y expresivas del alumnado, así como el cultivo de actitudes positivas hacia la comunicación interpersonal.

- *Para “sustituir” o complementar el trabajo de laboratorio.* Dado que las prácticas de laboratorio, por cuestiones de tiempo, economía y funcionalidad, muchas veces se han convertido en un mero trámite donde el alumno se limita a seguir una serie de pasos marcados que conforman la clásica “receta” de laboratorio y sólo se logra un aprendizaje a nivel instrumental, parece claro que no se consigue iniciar a los chicos y chicas en la investigación. Un medio, que no pretende sustituir las prácticas reales, sino completarlas son las simulaciones. Éstas son modelos en los que los estudiantes predicen lo que pasará en función de sus ideas previas, trabajando procesos y conceptos, permitiendo el control de variables y la formulación de hipótesis.

Una segunda posibilidad la ofrecen los *programas de práctica y ejercitación*. Este tipo de programas se basa en el aprendizaje repetitivo, la ejercitación, el refuerzo y el aprendizaje programado. Constituyó el primer uso educativo del ordenador personal a principios de la década de 1980. Las características principales de estos programas son las siguientes:

- Formalizan un entorno de aprendizaje individualizado de contenidos más que de procedimientos.

- Permiten a los estudiantes trabajar a su ritmo y elegir su propio recorrido a través del material presentado.
- Pueden ser motivadores al incorporar razonadamente estrategias de refuerzo y recompensa.
- Permiten automatizar ciertas destrezas básicas que ayudarán al alumno a desarrollar posteriormente habilidades más complejas.

La tercera funcionalidad la constituyen los *programas tutoriales*. En éstos un número creciente de opciones irá guiando a los discentes, según itinerarios adecuados, a lo largo del material. Son aplicaciones relativamente interactivas y establecen una retroalimentación síncrona.

La cuarta posibilidad la ofrecen los *sistemas expertos*. Son programas que combinan conocimiento en forma de reglas y un mecanismo de razonamiento que usa las reglas para deducir inferencias y recomendaciones sobre un determinado problema que, normalmente, necesitaría de la experiencia humana.

Todo sistema experto se compone de cuatro módulos básicos:

- Base de conocimientos: Contiene las reglas, conocimientos o hechos que son usados por expertos en procesos de razonamiento que están asociados a un dominio específico.
- Interfaz: Facilita la comunicación entre el sistema experto y el usuario mediante un adecuado diseño de pantalla, facilidades de edición y diagnóstico y la posibilidad de conexión con programas o datos externos.
- Mecanismo de inferencia: Genera conclusiones a partir del conjunto de reglas de la base de conocimientos y de la información requerida al usuario.
- Base de datos globales: Almacena distintos datos, permitiendo el seguimiento del proceso de resolución de un problema.

La aplicación de los sistemas expertos en la enseñanza de la Física y Química se ha centrado, principalmente, en programas tutoriales adaptables al

estudiante sobre temas específicos y programas de diagnóstico – tratamiento de las concepciones erróneas de los alumnos.

La quinta funcionalidad la constituye la *simulación*. Un programa de simulación se puede definir de forma general como un procedimiento de cálculo numérico y, a veces, también de representación gráfica, que permite imitar algún aspecto de un cierto fenómeno o dispositivo, analizado a la luz de un determinado modelo físico – matemático o químico – matemático.

Algunas de las ventajas destacables de las simulaciones son las siguientes:

- Permiten reproducir fenómenos naturales difícilmente observables de manera directa en la realidad, por motivos de seguridad, de escala de tiempo, de escala espacial o del elevado precio del dispositivo a emplear.
- El estudiante pone a prueba sus ideas previas acerca del fenómeno simulado mediante la emisión de hipótesis propias, redundando en una mayor autonomía en su aprendizaje.
- El discente comprende mejor el modelo físico – químico utilizado para explicar el fenómeno, al observar y comprobar, de forma interactiva, la realidad que representa.
- La simulación permite extraer una parte de la física o de la química que subyace en una determinada experiencia, simplificando su estudio y favoreciendo la comprensión del fenómeno.
- El alumno puede modificar, a voluntad, los distintos parámetros y condiciones iniciales que aparecen en el modelo fisicoquímico del simulador, lo que ayuda a que extraiga sus propias conclusiones a partir de diferentes situaciones.
- La simulación evita al estudiante los cálculos numéricos complejos, lo que le permite concentrarse sólo en los aspectos más científicos del problema.
- La simulación ofrece al discente una amplia variedad de datos importantes, que facilitan la verificación cualitativa y cuantitativa de las leyes y principios científicos.

- Los problemas físicos o químicos con un trasfondo matemático complicado pueden ser tratados, haciéndolos asequibles al estudiante.

Por otra parte, la simulación permite al alumno adquirir diversos tipos de contenidos:

- Contenidos conceptuales: Relacionados con fenómenos naturales físicamente inaccesibles, peligrosos, complejos, que necesitan de dispositivos experimentales caros o que tienen lugar en intervalos espaciales y temporales inusuales.
- Contenidos procedimentales: Elaboración de conjeturas que pueden ser contrastadas, deducción de predicciones a partir de experiencias, datos, etc., emisión de hipótesis enraizadas en una teoría, construcción de relaciones de dependencia entre variables, realización de procesos de control y de exclusión de variables, elaboración de estrategias para la resolución de problemas, registro cualitativo y cuantitativo de datos e interpretación de observaciones, datos o medidas.
- Conocimientos actitudinales: Reconocimiento de la influencia de los modelos en la elaboración del conocimiento científico y del carácter temporal y mejorable de los modelos.

Para concluir esta funcionalidad es conveniente hablar de los applets, muy importantes en la enseñanza de la Física y algo menos en la de la Química. Son pequeños programas en lenguaje Java que se pueden transmitir por Internet, constituyendo un elemento más como una imagen o texto y que permiten realizar pequeñas simulaciones de fenómenos físicos y químicos.

Se han realizado estudios para valorar los resultados de los aprendizajes efectuados con este tipo particular de simulaciones y los resultados han sido alentadores. Así, García y Bolívar (2005, p. 4) llegaron a la conclusión de que las simulaciones interactivas mejoran “realmente el aprendizaje de los conceptos físicos, sin embargo, queda margen de progreso y, mientras no se perfeccionen los aspectos educativos de las simulaciones, corremos el riesgo de provocar errores no deseados”.

La sexta posibilidad la representa la *modelización*. Un modelo consiste en la representación formal de un problema, proceso, idea o sistema. Nunca es una réplica exacta, pero representa uno o más aspectos de la estructura, propiedades o comportamiento de lo que es modelizado. El proceso de modelización puede ser un proceso de aprendizaje de las ciencias para el estudiante, que le ayudará a clarificar sus ideas propias, así como a comunicarlas a los demás.

Los programas de modelización transfieren las labores no auténticamente educativas al ordenador, permitiendo al alumno focalizar su atención en la tarea intelectualmente creativa de producir y explorar el modelo.

El enfoque de estos programas depende del interés de la actividad de modelización. Así, hay programas que se centran en el proceso de cambio o evolución del sistema, como las hojas de cálculo. Otras aplicaciones se centran sobre el resultado del modelo. Por otra parte, hay un tipo de aplicaciones de modelización que tratan sobre las operaciones contenidas en el modelo, por ejemplo, el uso del lenguaje Logo.

La séptima funcionalidad la representan las *bases de datos*. Una base de datos es una colección organizada y estructurada de información, que facilita el uso y el acceso a los datos por mostrar regularidades y tendencias, así como realizar y probar hipótesis. La capacidad de almacenar gran cantidad de información, velocidad y flexibilidad de las bases de datos informáticas tienen importantes implicaciones para el contexto educativo.

Algunos usos de las bases de datos en la enseñanza – aprendizaje de la Física y Química pueden ser:

- Almacenar datos recogidos durante una investigación o un experimento.
- Permitir a los alumnos examinar o navegar a través de sus propios datos o los creados por otros.

- Los estudiantes pueden explorar datos de una manera sistemática, buscando regularidades, adelantando ideas, haciendo predicciones, sugiriendo y probando hipótesis o esbozando y discutiendo interpretaciones.
- El ordenador se puede utilizar para visualizar y presentar datos que aporten información de una manera atractiva y clara.

El uso de bases de datos soporta y enriquece algunas de las competencias básicas del currículo como la adquisición de una metodología científica o favoreciendo la responsabilidad y autonomía personal.

La octava posibilidad la representan los *sistemas de adquisición de datos experimentales*. El ordenador actúa como instrumento de medida de distintas magnitudes, tanto de naturaleza eléctrica como de carácter no eléctrico y en pantalla se visualizan en tiempo real los valores que va tomando la magnitud medida.

Las razones que justifican la incorporación de los sistemas de adquisición de datos son diversas:

- Se puede efectuar medidas mucho más sensibles y durante intervalos de tiempo muy dispares.
- Se recoge una mayor cantidad de datos por unidad de tiempo.
- Los datos medidos son representados gráficamente en tiempo real.
- Las medidas obtenidas pueden ser representadas simultáneamente junto a los valores esperados según la teoría física o química, para una inmediata confrontación de los resultados.
- Se pueden recibir datos desde distintos montajes experimentales, eligiendo la entrada activa de forma secuencial en el tiempo.
- Una vez almacenados los datos, es posible realizar posteriormente un análisis más minucioso del resultado de la experiencia.

El uso de estos sistemas de adquisición de datos experimentales favorecen las destrezas de interpretación de la información, el pensamiento científico, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas del alumno.

La novena funcionalidad la constituyen las *hojas de cálculo*. Es un programa que trata información en forma de tabla, con filas y columnas, identificando por números y letras, respectivamente. Los datos pueden ser cambiados o enlazados a otros, especificando qué elementos van a ser cambiados y de qué manera. También puede ser usada para ordenar y visualizar gráficamente datos almacenados, así como para crear y manipular modelos matemáticos o tratar datos experimentales extraídos de las prácticas de laboratorio.

La hoja de cálculo es un recurso especialmente adecuado en actividades orientadas a cambiar el modelo de la realidad en la mente del alumno, mediante la revisión reiterada de este modelo por el propio estudiante. Algunas características de la hoja de cálculo que favorecen estas actividades son las siguientes:

- Los resultados pueden ser rápidamente procesados.
- Los resultados pueden ser presentados de forma significativa.
- El medio de procesamiento es de fácil acceso para la mayoría de los estudiantes.
- Los alumnos pueden trabajar independientemente, a su propio ritmo y de forma colaborativa en pequeños grupos.

El aprovechamiento de las prestaciones gráficas y de las funciones estadísticas permite explicitar las leyes naturales que subyacen en las medidas realizadas. También se pueden simular sistemas o fenómenos a partir de las ecuaciones que rigen su comportamiento, representando gráficamente la evolución de los sistemas.

La décima posibilidad la representan los *hipertextos e hipermedia*. Un sistema hipertexto es un dispositivo informatizado que permite la interconexión de documentos de diverso tipo (texto, sonido, vídeo, animación, programa

informático, etc.) sobre la base de mecanismos asociados al control por el usuario.

La utilización de un hipertexto se efectúa de manera no secuencial y multidimensional, permitiendo distintas actividades a través de diferentes caminos recorridos según el criterio del interesado.

Un hipertexto está representado por una red de nodos y de enlaces, en la que los nodos son documentos o recursos informativos y los enlaces son referencias entre nodos. El desplazamiento del usuario a través de esta red se denomina navegación. Cuando los nodos contienen no sólo documentos textuales sino también otros medios como imágenes, vídeo, sonido, etc., se utiliza el término hipermedia.

Un producto de las técnicas hipertextuales es el libro electrónico, que consiste en un conjunto organizado de conocimientos sobre un determinado tema, que se corresponde con un conjunto de objetos interconectados (textos, figuras, modelos lógico – matemáticos, modelos físico – químicos, índices, etc.).

Las ventajas del libro electrónico frente al libro tradicional son la ayuda en la conectividad, multimedia, comportamiento dinámico, interactividad, búsqueda rápida de información, seguimiento histórico, edición cooperativa y orientación espacial. Como inconvenientes hay que señalar que es más complejo de manejar que el libro tradicional, más difícil de crear por el autor y necesita de un sistema informático complejo para ser usado en las condiciones adecuadas.

Los sistemas hipermedia han sido utilizados principalmente en la enseñanza de la Física y Química para la simulación de fenómenos y sistemas físico – químicos, como base de datos y como representación de la historia de los conceptos científicos.

La última funcionalidad la representan los *programas de cálculo formal o de álgebra computacional*. Son programas interactivos de cálculo científico, que permiten la resolución numérica o analítica de problemas científicos concretos

y la visualización de los resultados bajo una forma eficaz y pedagógica, todo ello en un tiempo de ejecución lo suficientemente breve para poder estudiar la variación de la solución en función de sus parámetros.

Estos programas se caracterizan por su relativa facilidad de uso, sus numerosas librerías de funciones que simplifican la resolución de problemas, su lenguaje de desarrollo simple y potente, sus funciones gráficas eficaces y sus capacidades tanto numéricas como simbólicas.

Estas posibilidades se complementan con las que se han desarrollado durante la última década al surgir la Web 2.0. Muchos investigadores afirman las ventajas pedagógicas y didácticas de utilizar los recursos de Internet para completar las clases teórico – prácticas de Física y de Química como Duda y Garret (2008) o Dey, Burn, Verdes (2009), citados por Torres (2011, p. 71), insertando elementos de aprendizaje colaborativo, por ejemplo, los foros, como indica Martín – Blas (2009), citado por Torres (2011, p. 71), empleando elementos que atraigan la atención y propicien la motivación usando multimedia, como señalan Altherr, Wagner, Eckert y Jodl (2004), citados por Torres (2011, p. 71).

La inclusión de los elementos citados y la creciente alfabetización digital en la población ha conducido hacia la creación de plataformas que integran servicios de comunicación, gestión de contenidos y evaluación. Como ejemplo de las plataformas más utilizadas en Andalucía se destacan Moodle y Joomla, ambas de software libre.

Sin embargo, algunos centros educativos son renuentes a implementar estas plataformas, por carecer de personal cualificado capaz de instalar y mantener en funcionamiento cualquiera de estas plataformas. Además, los profesores y estudiantes requieren de varias horas de capacitación para un uso óptimo de las oportunidades que brindan estas plataformas.

Como solución y alternativa a estos inconvenientes han surgido los blogs. Los especialistas han apuntado que éstos pueden ser una herramienta potente

para apoyar las clases de Física y de Química. Por sus características se les pueden añadir aditamentos fácilmente que les permiten asemejarse a las plataformas educativas. No obstante, no son demasiado los blogs escritos en español dedicados a la Física o a la Química y, por otro lado, son pocos los estudios efectuados para comprobar la eficacia de los blogs en la mejora de las clases de Física y de Química.

En conclusión, del II Congreso de Comunicación Social de la Ciencia (Valencia, 2001), hacemos nuestro el decálogo para la enseñanza de las ciencias efectuado por Pavón (2002) en Aguaded y Cabero (2002, p. 346):

1. Integrar el conocimiento y el descubrimiento e invitar a los más pequeños a hacer ciencia.
2. Potenciar otras vías de aprendizaje externas al aula.
3. Incluir las preguntas propias de los alumnos.
4. Preguntar para hacer aprender.
5. Potenciar las actitudes científicas.
6. Incorporar el lenguaje científico al lenguaje personal.
7. Integrar las respuestas estéticas.
8. Integrar perspectivas históricas, sociales y económicas.
9. Provocar la experiencia de creación científica.
10. Intentar implicar al alumnado.

4.9.5. La Ciencia Recreativa

Como hemos comentado en el epígrafe 4.4, la importancia de la enseñanza de las ciencias en la formación académica de los ciudadanos es un hecho indiscutible. La alfabetización científica debe imponerse si deseamos una sociedad acorde con los tiempos en que vivimos, sin embargo, el declive del interés de los alumnos por estudiar ciencias es patente como se apunta en ciertas investigaciones, Yager y Penick (1986) o Solbes y Vilches (1997).

Evidentemente este desinterés tiene múltiples causas y parece posible afirmar que los posibles motivos variarán enormemente según dónde y quién intervenga en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Nosotros nos vamos a ceñir a una causa potencial de dicho indolencia y es la visión que tienen los estudiantes de la Física y Química como algo “aburrido”. Esta visión puede provocar desmotivación en el alumnado y es evidente que la motivación es uno de los pilares de la didáctica. Sin motivación no hay aprendizaje efectivo, de ahí que la primera tarea de un docente sea la de atraer la atención del estudiante.

Pensamos, por tanto, que el uso de juguetes, juegos y pequeñas experiencias recreativas y experimentales pueden suponer un acicate al interés de los discentes y contribuir a presentar una imagen menos “aburrida” y formal de las ciencias, estimulando su motivación. Los juegos, juguetes y experiencias recreativas suelen despertar la curiosidad y, en muchos casos, requerir destrezas y habilidades manuales específicas, cualidades concordantes con el trabajo científico y tecnológico. Además, los juguetes están repletos de ciencia, son objetos de la vida cotidiana, obviamente, en la de los alumnos más pequeños, aunque implica el pasado cercano de los alumnos más jóvenes y muchos conceptos teóricos se pueden contextualizar con su manipulación.

McCullough y McCullough (2001), citados por Solbes, Lozano y García (2008, p. 72 – 73), justifican la utilidad de los juguetes como material habitual de laboratorio por las siguientes ventajas frente a materiales más tradicionales:

- Los juguetes suelen ser más baratos y su disponibilidad es más fácil.
- La ilusión de los estudiantes cuando ven y reconocen un juguete es grande.
- Los estudiantes con dificultades en las materias de Física y Química se ilusionan con actividades en las que se usan juguetes o pequeñas experiencias recreativas frente a su miedo al utilizar dispositivos tecnológicos de laboratorio o problemas que requieren destrezas y habilidades matemáticas.
- Los alumnos pueden relacionar los juguetes con la vida cotidiana y favorecer de esta manera las conexiones de éstos con el aprendizaje de estas ciencias.
- Los estudiantes aceptan que lo aprendido en las clases de Física y de Química forma parte de sus vidas y no algo excluido de su realidad.

Así pues, el uso de juegos, juguetes y experiencias recreativas constituye una estrategia y una metodología a tener en cuenta en las clases de Física y Química.

Esto no constituye ninguna novedad. Ya en el siglo XIX comienzan a surgir obras de juegos, juguetes y experiencias recreativas como las de Tissandier (1887), Good (1892), Estalella (1918), Pla Cargol (1935) o Bargalló (1936). El propio Estalella recoge en su prólogo el elemento motivador de la Ciencia Recreativa para los estudiantes: “Frivolidades, nimiedades, insignificancias, entretenimientos de sobremesa acaso poco merecedores de atraer la atención de las personas mayores; pero dejad que los niños se aficionen a este libro, pues las frivolidades a veces han despertado latentes inteligencias y han revelado insospechadas actitudes y vocaciones” (Estalella, 1918, p. 1).

Hay que esperar hasta la década de los sesenta y setenta en el siglo XX para encontrar un renacimiento del interés por la Ciencia Recreativa, volviéndose a editar y reeditar textos con el adjetivo “recreativa” en sus títulos. El autor más

afamado en esa época es Perelman (1975) con su libro clásico titulado *Física Recreativa* y otras obras entre las que destacamos *Problemas y Experimentos Recreativos* y *Matemáticas Recreativas*.

Tanto este autor como otros elogian el uso de esta herramienta. Baste citar las palabras de Perelman en el prólogo de su obra más conocida, *Física Recreativa*: “Los fantásticos experimentos que en estas obras se describen, además de ser interesantes, pueden servir de magníficas y animadas ilustraciones para la enseñanza... El objetivo fundamental es el de estimular la fantasía científica, el de enseñar al lector a pensar en la esencia de la ciencia física y el de crear en su memoria numerosas asociaciones de conocimientos físicos relacionados con los fenómenos más diversos de la vida cotidiana” (Perelman, 1975, p. 9). No obstante, a pesar de los elogios hacia el empleo de la Ciencia Recreativa, su uso como herramienta didáctica no se correlaciona con la realidad de las aulas de la época.

Levinstein (1982) publica un extenso artículo en el que recoge sus experiencias al impartir un curso particular de Física usando diversos juguetes como estrategia principal e hilo conductor de éste. Supone el pistoletazo de salida y se vuelve a retomar el tema a principios de la década de los noventa a nivel internacional.

En España también se retoma esta línea de interés e investigación y frente a una escasez de artículos en revistas especializadas en la década pasada, comienzan a aparecer un buen número de ellos en los últimos años. Como botón de muestra se pueden destacar las siguientes contribuciones: López (2004), Ferrer y Cros (2005) y García (2006, 2009). Además, la cada vez más amplia red de información global, con infinidad de páginas web en las que se encuentran innumerables referencias y descripciones científicas de juegos, juguetes y experiencias llamativas, junto a potentes aplicaciones informáticas, constituyen un nuevo universo didáctico por explorar.

4.9.6. La Semana de la Ciencia y Tecnología

Para que los progresos de la Ciencia y la Tecnología respondan a las necesidades de los ciudadanos y cuenten con su apego, como ya se expuso en los epígrafes 4.4 y 4.5, se vuelve necesario que dispongan de una información comprensible y de calidad, así como de un acceso libre a esta cultura específica.

Los medios de comunicación, los investigadores, los organismos de investigación, las universidades, las escuelas y también las empresas, deben desempeñar plenamente su rol de información al público. Deben ser capaces de comunicar y dialogar sobre temas de carácter científico de forma profesional, sólida y atractiva, así como de exponer, en mayor grado que hasta el momento, en qué consiste la labor científica, con todo rigor y explicando sus limitaciones.

Al objeto de proporcionar al público una información fiable y pertinente, es necesario respaldar fuentes de información independientes dirigidas al público mediante acciones de nivel global. Es importante que, de forma complementaria, se desarrollen módulos temáticos de formación científica y plurilingüe destinados a los profesionales de la prensa o de los medios de comunicación audiovisuales.

Las relaciones entre la Ciencia y los medios de comunicación suscitan a veces la polémica en ambas partes. En algunos países europeos se han propuesto unas directrices que rijan las relaciones de los medios de comunicación con la ciencia y, en el otro sentido, las de los científicos que han de trabajar con los medios de comunicación. Es necesario alentar a los periodistas y científicos que se esfuercen en este sentido.

Se debe fomentar también la explotación a escala nacional, continental y mundial de los conocimientos disponibles en materia de divulgación científica y tecnológica en los institutos de investigación nacionales y transnacionales, así como ciertas iniciativas tales como las redes de museos científicos.

En Europa, la Semana de la Ciencia y la Tecnología fue ideada por la Comisión Europea en 1993 y se ha convertido en una de las acciones del Programa marco de Investigación y Desarrollo Tecnológicos. Los estados miembros y los estados asociados organizan asimismo actividades de promoción de la cultura científica y técnica. A nivel regional y local existen también actividades de este tipo. Los estados miembros y la Comisión deben salir reforzados si ponen recíprocamente a disposición de los otros sus experiencias y mejores experiencias en este ámbito.

Según el Plan de Acción Ciencia y Sociedad elaborado por esta Comisión Europea (2001), una de sus acciones consiste en: “La creación de un comité compuesto por los organizadores de las semanas de la ciencia a nivel nacional proporcionará un efecto sinérgico entre la Semana Europea de la ciencia y las semanas y festivales nacionales, en particular gracias al intercambio de mejores prácticas y de celebraciones de éxito.

La Semana Europea de la ciencia se reforzará considerablemente mediante la asociación de las semanas nacionales y, a la inversa, las semanas nacionales se fortalecerán merced a la organización de eventos de ámbito europeo” (Ciencia y Sociedad, Acción 7, p. 10).

En España, el Ministerio de Ciencia y Tecnología establece la adaptación española al Plan de Acción Ciencia y Sociedad europeo en 2003. Recibe el nombre de Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004 – 2007, conocido también con el sobrenombre de Plan de Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica.

Dicho Plan pretende desarrollar los medios, estructuras y mecanismos necesarios para generar información científica y tecnológica de calidad, adecuar dicha información para que sea útil y comprensible, ayudar a su difusión amplia en la sociedad y, por último, realizar un seguimiento sobre los efectos producidos en la propia sociedad española.

De ahí que, durante su ejecución, las acciones financiadas en el marco de este programa han estado dirigidas hacia los medios de comunicación, los centros de divulgación científica, los centros de investigación y desarrollo, los centros de innovación y tecnología, las empresas y, por supuesto, al sistema educativo.

Además, “el programa potenciará las actuaciones desarrolladas en la Semana de la Ciencia y Tecnología, los estudios de percepción social de la ciencia y tecnología en España y el desarrollo del portal Tecnociencia, como vehículo de conocimiento de la realidad española” (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 2003, p. 60).

Las cinco líneas temáticas, según este plan, que se han priorizado y se siguen priorizando actualmente son:

- La creación y afianzamiento de las estructuras de divulgación y difusión científica y tecnológica.
- La formación en Ciencia y Tecnología.
- La colaboración entre los agentes implicados en los procesos de divulgación y difusión científica y tecnológica.
- La percepción social de la Ciencia y de la Tecnología.
- La Semana de la Ciencia y la Tecnología.

Con respecto a la línea temática última que es la que más interesa a nuestra investigación, reseñar que establece que su celebración sea con una periodicidad anual, concentrando una participación relevante de administraciones, entidades y organismos. Dado el gran número y variedad de actividades que se llevan a cabo durante esta semana, este acontecimiento se convierte en el esfuerzo divulgador más importante para acercar el conocimiento científico y tecnológico a los ciudadanos.

Concluyendo, se puede indicar que actualmente la Semana de la Ciencia y Tecnología es un evento, organizado en fechas coincidente en la mayoría de los países europeos, cuyo objetivo final es la sensibilización de la sociedad hacia las actividades de investigación científica y tecnológica y la difusión y divulgación del patrimonio español en Ciencia y Tecnología, las actividades de los investigadores y las políticas en ejecución, empleando para ello como medios las excursiones, mesas redondas, cursos, talleres, visitas guiadas, conferencias y otras actuaciones creativas para la participación activa, disfrute y deleite del público en general.

A nivel de organización y financiación, el Ministerio de Ciencia e Innovación junto al de Educación, a través de la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT), son los máximos responsables, en coordinación con las correspondientes Comunidades Autónomas, que en el caso andaluz, se trata de las Consejerías de Innovación, Ciencia y Empresa y la de Educación, a través del Parque de las Ciencias (Granada) y del Plan Andalucía Investiga.

4.10. Resumen del capítulo

La historia de la Didáctica de las Ciencias en los últimos cuarenta años ha evolucionado desde la consideración de una enseñanza transmisiva para el alumno hacia el enfoque constructivista, de aprender haciendo, con diversos matices epistemológicos o asociados a la psicología del aprendizaje, para desembocar en los actuales enfoques que pretender desarrollar la integración Ciencia – Tecnología y Sociedad, la educación ambiental y la alfabetización científica.

La alfabetización científica se ha convertido en una de las mayores tareas didácticas hoy en día, con objeto de formar una ciudadanía que sea capaz de vivir autónoma y críticamente en las futuras sociedades del conocimiento; de ahí que sea un movimiento impulsado por grandes organizaciones internacionales y por los propios estados. Con objeto de acercarse a ella, en España se han realizado diversos estudios sobre la percepción ciudadana de la

Ciencia y Tecnología cuyos resultados avalan la consideración de que la Tecnología se encuentra más próxima al ciudadano que la Ciencia, aunque esta última se contempla de manera moderadamente simpática.

Una vez analizado el estado de la enseñanza de la Física – Química que, actualmente se encuentra condicionado por múltiples factores entre los que destacan el currículo impuesto, el número de horas lectivas asignadas y la orientación marcadamente propedéutica de la materia, se hace necesario comentar qué enfoques alternativos aparecen en la Didáctica de la Física y Química. Entre éstos destacan por su importancia el aprendizaje por descubrimiento, el uso de problemas, el cambio conceptual a partir de ideas constructivistas, el aprendizaje como proceso de investigación dirigida, el desarrollo de las capacidades metacognitivas y el diseño de unidades didácticas.

El concepto de rendimiento escolar es presentado a continuación. Dicha noción presenta en sí numerosas variables imbricadas, lo que hace difícil dar una definición sencilla, aunque para la inmensa mayoría de la gente se asocia a las notas académicas obtenidas por los estudiantes. Un análisis pormenorizado indica la existencia de cuantiosos factores, uno de los cuales, los Estilos de Aprendizaje, son el objeto de nuestra investigación.

Por ello, se proponen y fundamentan tres estrategias concretas de enseñanza – aprendizaje; el uso de las TIC, la Ciencia Recreativa y la Semana de la Ciencia y Tecnología, con el objeto de influir en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos y contribuir a un mejor rendimiento académico de éstos en la asignatura de Física y Química.



BLOQUE III:

Proceso General de la Investigación



CAPÍTULO 5

Metodología de la investigación empírica

5.1. Esquema

Introducción

Planteamiento del problema

Objetivos de la investigación empírica

Hipótesis de estudio y variables

Estudio del contexto, población y muestra

El contexto

Población y muestra

Perfil del profesorado

Tipo de investigación

Características técnicas de los instrumentos escogidos

Técnicas utilizadas para la recogida de datos

Descripción y características técnicas del instrumento estandarizado CHAEA

Descripción del instrumento de recogida de datos sobre el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO

Resumen del capítulo

5.2. Introducción

Esta investigación consiste en el estudio comparativo de Estilos de Aprendizaje de diversos centros que siguen el estilo pedagógico de Marcelino Champagnat, pertenecientes al ámbito español de la Provincia Mediterránea, para determinar si existe un estilo preferente de aprendizaje. Una vez conocidos los Estilos de

Aprendizaje y sus preferencias, se ha actuado con los alumnos de un centro específico y en una asignatura concreta, Física y Química de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), relacionando dichas preferencias de estilos con diversas estrategias de aprendizaje, como el uso de aplicaciones TIC, Ciencia Recreativa y la realización de una Semana de la Ciencia. En último lugar, se realiza un estudio comparativo del rendimiento académico de dicha materia en junio de 2009, con objeto de validar la actuación efectuada con los alumnos escogidos y comprobar la incidencia que ha tenido dicha intervención.

El análisis de datos no debe mostrar diferencias significativas en las preferencias de Estilos de Aprendizaje, pues los factores socioculturales y los relacionados con los sistemas educativos, a priori, son muy parejos. Además, y como se ha justificado en el capítulo tres, el marco educativo de Champagnat genera una impronta y un proyecto educativo, que debe orientar el aprendizaje de manera convergente, salvando las distancias geográficas y culturales, hacia un perfil común.

La exploración se ha efectuado con alumnos de 4º de ESO, que, como es sabido, constituye el final de la etapa de enseñanza obligatoria y debe demostrar qué estilos de aprendizaje se han privilegiado. Ello nos manifestará que los Estilos de Aprendizaje pueden influir en la orientación académica escogida para efectuar la etapa de Bachillerato.

Tras efectuar la revisión bibliográfica correspondiente a los Estilos de Aprendizaje y al Estilo Educativo de Champagnat y, dado que recoger la muestra en toda la Provincia Mediterránea española era una tarea imposible de abarcar, se ha optado por escoger cuatro centros, que geográficamente estuviesen próximos y que han sido los de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla. Cuando se contó con la aprobación de los respectivos equipos directivos implicados, se pasó el cuestionario CHAEA y se recogieron los resultados durante los meses de enero, febrero y marzo de 2009.

Simultáneamente, en el centro escogido para realizar la intervención, se comenzó a trabajar con los alumnos en el mes de enero y se mantuvo la

actuación hasta final de curso. Los meses de abril y mayo se utilizaron para codificar los datos de los doscientos sesenta y tres cuestionarios retirados y durante los meses de julio y agosto, se procedió a efectuar su análisis, así como a recoger de las respectivas Secretarías de los Centros mencionados, las notas obtenidas por los estudiantes en la convocatoria de junio en la asignatura de Física y Química.

5.3. Planteamiento del problema

Como se ha hecho referencia en el Capítulo 4, el campo de las Ciencias se muestra, en general, como un ámbito interesante y valorado por los jóvenes, pero que lamentablemente, en lo referente al rendimiento de éstos en las asignaturas implicadas, fracasa de manera notoria. A modo de ejemplo se pueden citar los siguientes artículos aparecidos en prensa electrónica: Matemáticas, Física y Química suman la mayoría de los suspensos en Selectividad (Morán, 2004, 26 de julio) y la nueva Selectividad será más flexible (Pérez de Pablos, 2008, 8 de julio).

Ello revela que el nivel de los alumnos en las disciplinas científicas es bajo, pero también que el sistema de enseñanza presenta lagunas importantes. Si hay que repartir culpas, las Administraciones públicas y autonómicas se llevan la palma, pues se han reducido drásticamente tanto las horas como los contenidos de estas materias en los planes de estudios de Secundaria y además, existe una cierta dejadez por parte de las autoridades académicas a la hora de valorar aquellas materias que necesitan un mayor esfuerzo de comprensión por parte del alumnado, como se ejemplifica en el nuevo diseño de Selectividad que se está preparando por parte de dichas autoridades.

También pensamos que el profesorado tiene su cuota de responsabilidad. Creemos que no ha sido capaz de adaptarse a los nuevos tiempos que corren en la sociedad y que no está utilizando suficientemente los nuevos medios que se ponen a su alcance. En general, las clases de Física y Química son aburridas y se hace muy poco por cambiar la metodología.

Ante esta realidad surge la siguiente pregunta: ¿existe un perfil común de preferencias de Estilos de Aprendizaje para los alumnos de 4º de ESO en las escuelas maristas de la Provincia Mediterránea?

Este punto de partida también nos suscita otras preguntas como:

- ¿Sería positivo para los alumnos de nuestro ámbito de investigación el descubrimiento de diferencias en las preferencias de los Estilos de Aprendizaje?
- ¿Existe interrelación entre los Estilos de Aprendizaje preferentes desarrollados por el proyecto educativo de Champagnat y el rendimiento académico de la Física y Química en 4º de ESO?
- ¿Cómo se puede mejorar el rendimiento académico de la Física y Química en 4º de ESO modificando los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes?

El presente trabajo de investigación pretende responder a la formulación del problema fundamental enunciado y a las tres preguntas que se derivan de dicha formulación.

5.3.1. Objetivos de la investigación

Tras lo expuesto en el punto anterior, podemos formular el objetivo general de nuestra investigación: Analizar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea, el predominio de determinados estilos y su incidencia y mejora en el rendimiento académico de la Física y Química.

Por ello determinamos los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO en los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea.
- Determinar cuáles son los Estilos de Aprendizaje preferenciales.
- Comprobar si estos estilos preferidos convergen en todos los centros. En caso contrario, buscar las divergencias.
- Examinar si los estilos preferenciales suponen una base para la enseñanza de la Física y Química.
- Analizar la influencia del uso de determinadas estrategias de enseñanza y de aprendizaje y el predominio de determinados estilos en el rendimiento académico de la Física y Química.

5.3.2. Hipótesis del estudio y variables

Para dar respuesta a los objetivos propuestos en la sección anterior, nos proponemos las siguientes hipótesis de trabajo:

- *Hipótesis 1:* No existe un único perfil de preferencias de Estilos de Aprendizaje en los alumnos de 4º de ESO investigados.
- *Hipótesis 2:* Las preferencias de los Estilos de Aprendizaje no se encuentran condicionadas de manera clara por el Estilo Educativo de Champagnat.
- *Hipótesis 3:* La ciudad de origen de los alumnos influye ligeramente, pero no de manera significativa, en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos.
- *Hipótesis 4:* El fortalecimiento de los diversos Estilos de Aprendizaje influye en el rendimiento académico de la Física y Química.

Por tanto, podemos establecer como variables dependientes de nuestro estudio la preferencia de Estilos de Aprendizaje y el rendimiento académico de la Física y Química, mientras que como variables independientes situamos el curso de cuarto de ESO y el Estilo Educativo de Marcelino Champagnat.

Somos conscientes de que en nuestro estudio empírico pueden influir una serie de variables extrañas como el sexo, la edad, el año académico o la zona de residencia, es decir, variables socioculturales, pero consideramos que dicha influencia no es significativa estadísticamente hablando, exceptuando la variable sexo. Dicha consideración está fundada en que todos los centros de la Provincia Mediterránea son centros concertados y, por ende, han de cumplir con los criterios establecidos por la Junta de Andalucía para obtener el concierto. Uno de estos criterios es el de zonificación, que obliga a los alumnos cuya educación está concertada, a vivir en el área geográfica limitada por la Delegación de Educación correspondiente y que, obviamente, está próxima a la ubicación territorial de los centros. De ahí se colige que no debe existir influencia de la zona de residencia.

En cuanto a la edad, en los centros concertados de la Provincia Mediterránea, suele armonizar con la correspondiente al desarrollo del curso de cuarto de ESO; por tanto, la presencia de alumnos con una edad superior a los dieciséis años es poco significativa.

Y, por lo que respecta al sexo, todavía gobierna la tradición, es decir, cuando estos centros eran privados, las familias solían enviar a sus hijos a colegios homologados masculinos y a sus hijas, a los femeninos. Ello repercute en que la proporción de alumnas sobre el de alumnos es minoritaria aún en los tiempos actuales. De ahí que, aunque establezcamos, a priori, una separación por sexo en nuestro estudio, las conclusiones que se infieran de la investigación referida a las estudiantes, serán poco indicativas y tendrán que ser valoradas con precaución.

Ante tanta uniformidad establecida, concluimos que se puede constituir otra hipótesis, la cual va a permanecer latente a lo largo de toda nuestra investigación:

- *Hipótesis 5:* No existen diferencias estadísticamente significativas entre los Estilos de Aprendizaje en relación a determinadas variables socioculturales como el sexo, la edad, el año académico o la zona de residencia.

5.4. Estudio del contexto, población y muestra

5.4.1. El contexto

La presente investigación se desarrolla en el ámbito marista y andaluz de la Provincia Mediterránea. El Instituto Marista, al igual que otras congregaciones religiosas, se estructura en regiones geográficas, denominadas canónicamente Provincias. Éstas se consideran como unidades administrativas, más o menos autónomas, y coordinadas, en última instancia, por el Superior General, sito en Roma. Es aconsejable, de vez en cuando, proceder a la reestructuración de algunas provincias, según las necesidades del momento, el tiempo y las circunstancias. Es el caso que nos atañe.

En 1988, y con objeto de dar mayor vitalidad al Instituto, se propone por parte del Superior General y de los Superiores Provinciales una nueva reestructuración. Se piensa en formar nuevas unidades administrativas, agrupando algunas Provincias canónicas ya existentes.

En la situación que nos concierne, dicha reestructuración se inicia el 1 de junio de 2000, al incorporarse el distrito de Siria – Líbano a la provincia Bética (Andalucía y Badajoz).

El 1 de septiembre de 2003 queda constituida la nueva provincia, llamada Provincia Marista Mediterránea. Está formada por las antiguas provincias de Bética (Andalucía, Badajoz y Siria – Líbano), Levante (Murcia y Levante

español) e Italia (Italia). Además, el Superior General y su Consejo General le encargan a esta nueva provincia la animación y apoyo del Distrito de África – Oeste (Liberia, Costa de Marfil, Ghana, Camerún, Chad y Guinea Ecuatorial), con lo que queda totalmente instituida la Provincia Marista Mediterránea. Su extensión geográfica puede verse en la Figura 16.

Figura 16: Geografía de la Provincia Marista Mediterránea



Fuente: Provincia Marista Mediterránea (2009)

Evidentemente, ante la extensión geográfica, cultural, internacional y continental de esta unidad administrativa, se circunscribió el estudio al ámbito español. Después de analizar dicho espacio, observando que estaban implicadas administraciones educativas de cuatro autonomías, se culminó que nuestro estudio podía ser poco concluyente debido a las orientaciones divergentes en cuestiones importantes de dichas administraciones públicas, orientaciones que podían ser significativas a la hora de recoger y analizar datos.

De ahí que se haya establecido Andalucía como marco y contexto de nuestra investigación y dentro de este entorno, hemos escogido colegios que estén ubicados en capitales de provincia (Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y

Málaga), descartando los de zonas rurales (Sanlúcar la Mayor, Sanlúcar de Barrameda – Bonanza y Priego de Córdoba), ya que si se hubiesen incluido, las variables socioculturales hubiesen tenido una influencia importante. Los centros escogidos han sido los de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla.

Todos ellos llevan funcionando entre setenta y cinco y ochenta años, siendo fundados, por tanto, en la época anterior a la guerra civil. Sus instalaciones definitivas se construyeron en la década de los cincuenta (Jaén) y de los años setenta (Córdoba, Granada y Sevilla) del siglo XX. De ahí que, inicialmente, ocupasen solares del extrarradio de las ciudades citadas, pero que hoy en día se encuentren ubicados en zonas populosas y bien nutridas de servicios, debido al crecimiento poblacional experimentado por estas ciudades. Por eso, las personas que envían a sus hijos a estos centros son de clase media o media acomodada.

Por otro lado, la actual ley educativa en Andalucía, Ley Educativa Andaluza (LEA), considera que la enseñanza de la Física y Química en el curso cuarto de ESO es optativa. Es natural, por tanto, considerar que dado el carácter complejo de esta materia para los alumnos, éstos tiendan a eludirla siempre que les sea posible, aunque exista interés por el campo científico.

Dado que la LEA permite a los centros concertados distribuir las asignaturas con el peso marcado según su normativa y, también, las optativas correspondientes, los centros escogidos presentan dicha asignatura como obligatoria en el curso citado anteriormente en todas sus secciones, exceptuando el Centro 3, donde es opcional y se cursa en dos secciones. Es decir, se tiene la ventaja de que se aporta una cultura científica a todos los alumnos de cuarto de ESO, sin excepción, y, por el contrario, aparecen alumnos que tienen que cursar dicha materia, que no les interesa en absoluto o que tienen muchas dificultades para su manejo y comprensión.

Creemos que este sistema organizativo produce más beneficios que perjuicios, ya que dentro de una sociedad tecnificada, la cultura científica se hace indispensable. Una prueba palpable de esta idea se encuentra en el hecho de

la instauración de una nueva asignatura en primero de Bachillerato denominada Ciencias para el Mundo Contemporáneo, que se imparte desde el curso 2008 – 2009. Además, el alumno se puede transformar en la asimilación del conocimiento, en el desarrollo de sus potencialidades y en la formación de valores y sentimientos.

No obstante, se sigue contando con que la materia de Física y Química en cuarto de ESO presenta una carga lectiva mediocre, tres horas semanales, y con que el currículo establecido depende de influencias externas y sigue concediendo un peso excesivo a la acumulación de conocimientos. Esto genera dificultades a los alumnos, ya quieran cursar la asignatura por devoción o por obligación.

De aquí se deduce que el contexto en el que se va a desarrollar nuestro estudio no es totalmente óptimo, a pesar de que las circunstancias originales sí lo favorezcan. Nos tropezamos con alumnos que tienen que efectuar una materia, lo quieran o no, por imposición de sus familias y de las necesidades organizativas de los centros. Además, y aunque no sea objeto de nuestra investigación, no se puede olvidar que el proceso de aprendizaje va vinculado al de enseñanza y, por consiguiente, la influencia del docente va a ser notoria; para lo productivo y para lo desfavorable.

5.4.2. Población y muestra

Una población se define como “el grupo al que se intenta generalizar los resultados” (Buendía, Colás y Hernández, 1998, p.28), en nuestro caso, está constituido por los estudiantes de cuarto de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea, que durante el curso 2008 – 2009, han supuesto un total de 503 alumnos.

La muestra escogida está constituida por alumnos de cuarto de ESO de los centros de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla de la Provincia Mediterránea y el tipo de muestra ha sido el de muestra invitada. Para ello se contactó con los

representantes de los cuatro centros educativos anteriores y se solicitó su participación y colaboración. El objetivo era conseguir que participasen todos los estudiantes matriculados durante el curso 2008 – 2009 en cuarto de ESO y se consiguió en dos de los cuatro centros mencionados.

Como se escogieron fechas y horas adecuadas para la realización de los cuestionarios, es decir, no se cumplimentaron durante épocas de exámenes ni de otras actividades complementarias, se evitaron las primeras y las últimas horas de la mañana y se efectuaron a mitad del curso escolar, nos encontramos con que no hubo que invalidar ningún cuestionario, pues todos fueron contestados en su totalidad y correctamente.

Los cuestionarios se pasaron de forma impresa a todos los alumnos. Se les explicó la finalidad de la investigación y se les invitó a participar, pudiendo resolver las dudas que surgían de forma directa. A continuación, se dispuso de cincuenta minutos para cumplimentar el cuestionario, de tal forma que a su terminación, se produjo la recogida de los datos.

La muestra quedó establecida como sigue:

Centro 1:

- Número total de cuestionarios respondidos: 68 cuestionarios.
- Secciones implicadas: A y B.
- Cuestionarios no válidos o incompletos: 0 cuestionarios.
- Muestra definitiva: 68 casos.

Centro 2:

- Número total de cuestionarios respondidos: 55 cuestionarios.
- Secciones implicadas: B y C.
- Cuestionarios no válidos o incompletos: 0 cuestionarios.
- Muestra definitiva: 55 casos.

Centro 3:

- Número total de cuestionarios respondidos: 70 cuestionarios.
- Secciones implicadas: A y B.
- Cuestionarios no válidos o incompletos: 0 cuestionarios.
- Muestra definitiva: 70 casos.

Centro 4:

- Número total de cuestionarios respondidos: 70 cuestionarios.
- Secciones implicadas: A y B.
- Cuestionarios no válidos o incompletos: 0 cuestionarios.
- Muestra definitiva: 70 casos.

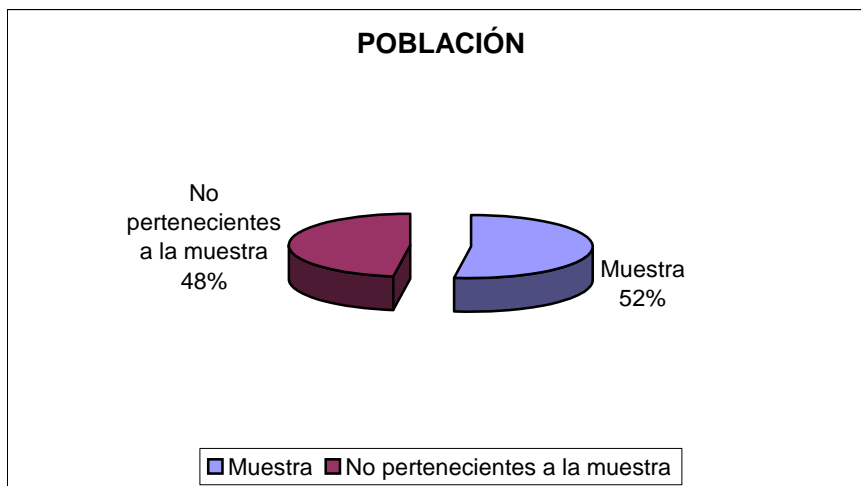
En la Tabla 4 se recoge de forma resumida el establecimiento de la muestra.

Tabla 4: Establecimiento de la muestra de la investigación

MUESTRA	
N = 263	Nº TOTAL DE CASOS
Centro 1	68
Centro 2	55
Centro 3	70
Centro 4	70

De lo que se deduce que los doscientos sesenta y tres casos representan un 52,28 % de la población seleccionada, más de la mitad de ésta. En los estudios descriptivos se considera que para que el trabajo sea efectivo y las conclusiones tengan el suficiente grado de validez y fiabilidad, la muestra debe estar integrada por, al menos, un tercio de la población (Buendía et al, 1998, p.138), como se observa en la Figura 3.

Figura 3: Gráfico del tanto por ciento que ocupa la muestra dentro de la población



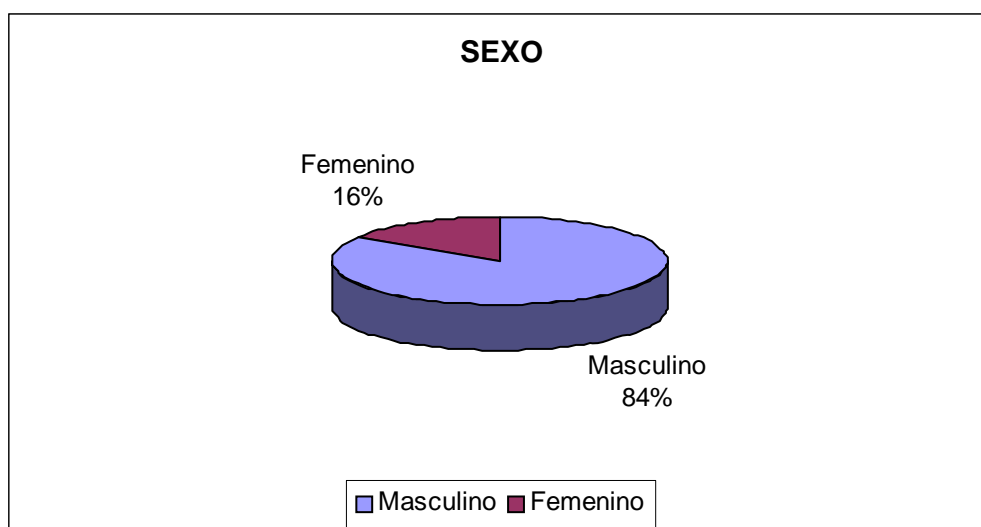
De forma general, consideramos que la muestra es bastante homogénea con miembros cuyas edades están comprendidas entre los quince y los diecisiete años, doscientos veintiuno de sexo masculino y cuarenta y dos, de sexo femenino, como se muestra gráficamente en la Tabla 5 y en la Figura 4.

Tabla 5: Distribución de la muestra por sexo

SEXO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	221	84,03	84	84
Femenino	42	15,96	16	100
Total	263	99,99	100	

Figura 4: Gráfico del porcentaje de distribución de sexos en la muestra



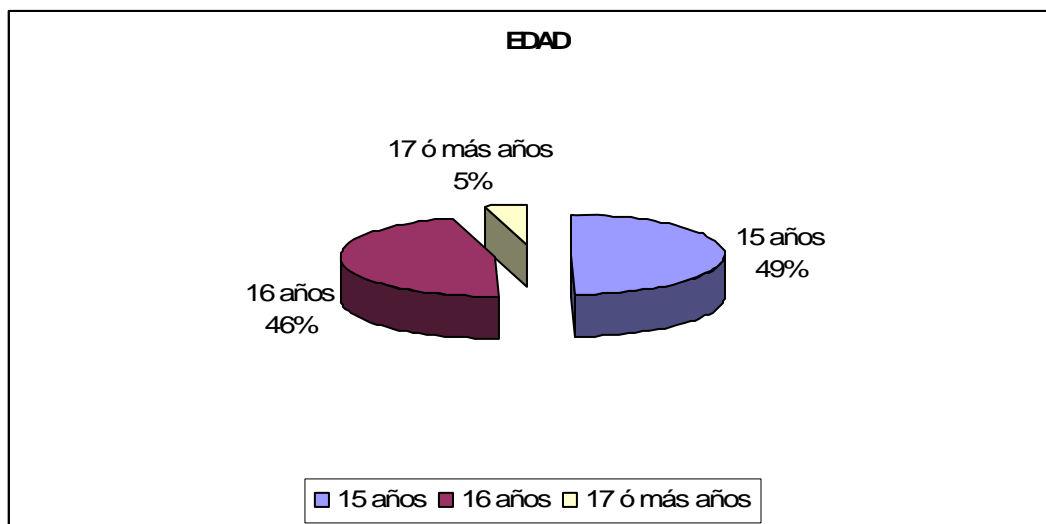
Por lo que respecta a la edad los datos obtenidos aparecen en la Tabla 6 y en la Figura 5.

Tabla 6: Distribución de la muestra por edad

EDAD

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
15 años	130	49,42	49	49
16 años	121	46	46	95
17 ó más años	12	4,56	5	100
Total	263	99,98	100	100

Figura 5: Gráfico del porcentaje de distribución de edades en la muestra



La procedencia de todos los alumnos es de tercero de ESO o alumnos que no han promocionado en cuarto de ESO y que habían efectuado dichos cursos en los centros maristas objetos de nuestro estudio durante el año académico de 2007 – 2008. En el curso 2008 – 2009 no se había producido ninguna incorporación de centros ajenos a los colegios señalados anteriormente.

Todos estos datos se obtuvieron de las Secretarías de los correspondientes centros antes de pasar los cuestionarios a los alumnos. Concluimos, por ende, indicando que el muestreo empleado ha sido aleatorio bietápico, en el cual las agrupaciones de los estudiantes no han dependido para nada del investigador sino de las estructuras organizativas de los centros correspondientes.

5.5. Perfil del profesorado

En la misma fecha de la aplicación de las encuestas a los alumnos de la muestra, se solicitó a cada profesor de Física y Química una entrevista con objeto de obtener su perfil como docente.

Los datos obtenidos se recogen en la Tabla 7:

Tabla 7: Perfil de los docentes que imparten Física y Química en los centros de la muestra

PERFIL DE LOS DOCENTES					
PROFESOR	Nº DE PROFESORES	EDAD (años)	ESTUDIOS	NIVEL ECONÓMICO	DOCENCIA (años)
Centro 1	1	55	Licenciado	Acomodado	31
Centro 2	1	43	Licenciado y Master	Acomodado	20
Centro 3	1	41	Licenciado	Acomodado	18
Centro 4	1	51	Licenciado	Acomodado	26

Con respecto al uso de las TIC, de la realización de prácticas magistrales o por parte de los alumnos en el laboratorio, los datos obtenidos se reflejan en la Tabla 8:

Tabla 8: Perfil del uso de las TIC y del laboratorio de Química o de Física

PERFIL DE USO DE LAS TIC Y DE LOS LABORATORIOS				
PROFESOR	TIC	LABORATORIO DE QUÍMICA	LABORATORIO DE FÍSICA	PRÁCTICAS MAGISTRALES
Centro 1	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
Centro 2	Frecuentemente	Frecuentemente	Frecuentemente	Frecuentemente
Centro 3	Ocasionalmente	Nunca	Nunca	Nunca
Centro 4	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca

En último lugar se les pasó el Cuestionario CHAEA con objeto de determinar sus Estilos de Aprendizaje, pues se trata de una variable que condiciona muchos los resultados y los Estilos de Aprendizaje de los alumnos. Los datos individuales obtenidos para cada profesor se presentan en la Tabla 9:

Tabla 9: Valores individuales de Estilos de Aprendizaje de los docentes implicados en los centros de la muestra

ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS DOCENTES				
PROFESOR	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
Centro 1	14	18	19	12
Centro 2	17	18	20	18
Centro 3	17	17	18	16
Centro 4	14	18	18	14

Como puede colegirse de los datos, todos los profesores de Física y Química de los Centros estudiados presentan predilección por los estilos reflexivo y teórico, aunque se observa una diferencia clara en cuanto a los estilos activo y pragmático que también aparecen desarrollados para los profesores de los Centros 2 y 3 y con menos predilección para los docentes de los Centros 1 y 4.

5.6. Tipo de investigación

Autores como Buendía et al (1998) sugieren la utilización de una metodología basada en la encuesta; de ahí que planteamos el presente trabajo como un estudio descriptivo con hipótesis.

Los estudios descriptivos según Colás y Buendía (1994) desempeñan un rol importante en las Ciencias, ya que proporcionan datos y hechos para la configuración de teorías. Se escogen los estudios descriptivos porque nos posibilitan evaluar sistemáticamente y describir las características de una población dada de forma objetiva y comprobable, además de poder detectar asociaciones entre variables, siendo éste nuestro propósito principal para intervenir de forma objetiva en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Buendía et al (1998) consideran que la metodología por encuesta presenta las siguientes ventajas:

- Cuando se quiere generalizar los resultados a una población definida, el desfase producido entre la muestra seleccionada y la población definida es menor.
- Es una alternativa importante cuando no se puede acceder a la observación directa por problemas económicos o circunstancias contextuales.
- Es la metodología más indicada para recoger opiniones, creencias o actitudes, porque, al menos, los encuestados manifiestan lo que el investigador desea saber de ellos.

Las razones anteriores y la consideración de este trabajo investigativo como un acercamiento para conocer el comportamiento de determinados aspectos que condicionan el aprendizaje, como los Estilos de Aprendizaje, el uso de herramientas significativas para interactuar con el objeto de estudio y su influencia en el rendimiento académico en el aprendizaje de la Física y Química, nos permite plantear nuestra tarea de esta manera.

5.7. Características técnicas de los instrumentos escogidos

5.7.1. Técnicas utilizadas para la recogida de datos

Como se ha descrito en el epígrafe 5.6 sobre el tipo de investigación, se ha escogido la encuesta como técnica que nos permite adquirir información sobre el plano interno del sujeto objeto del estudio, permite conseguir información que no puede ser obtenida a través de la observación y está comprendida en las respuestas que son producto del razonamiento efectuado por el encuestado. Dentro de esta técnica se ha optado por el cuestionario, instrumento que posibilita obtener todos estos datos sin mediación directa del encuestador y admite sondear a un amplio número de personas a encuestar, siendo esto más asequible para las posibilidades de nuestro estudio.

El cuestionario es un instrumento que nos permite recoger un gran volumen de datos para conocer, describir y explicar determinados aspectos, pensamientos y opiniones de los encuestados sobre la realidad pedagógica, que es lo que nos atañe como profesionales de la educación.

Los cuestionarios suelen aplicarse de forma directa, donde se tiene la posibilidad de explicar los fines de su función, leerlos para eliminar cualquier dificultad que pueda surgir en los enunciados y explicarlos. También nos planteamos el recoger los cuestionarios por vía correo electrónico, pero descartamos este sistema de recogida de datos porque muchos sujetos escogidos para la investigación no contestan.

Para Buendía et al (1998) en la elaboración de cuestionarios se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

- El orden de las preguntas y la disposición en el cuestionario.
- El tipo de preguntas más adecuado.
- La longitud del cuestionario.

- La claridad y sencillez en la redacción de las preguntas.
- El tema tratado.
- La credibilidad de la persona que lo dirige o de la institución que lo respalda.

Una vez que el investigador tiene conciencia de la importancia de la recogida de datos, se procede a la elaboración de los cuestionarios. En nuestro caso no es necesario totalmente, pues hemos utilizado un instrumento estandarizado como es el Cuestionario CHAEA.

Con respecto al rendimiento académico de los alumnos pertenecientes a los centros objetos de nuestro estudio se solicitó a las secretarías de dichos centros las notas de éstos en la convocatoria de junio, siendo los datos enviados por correo electrónico al autor de esta investigación, exceptuando los datos del Centro 2 que fueron recogidos in situ por el propio investigador.

5.7.2. Descripción y características técnicas del instrumento estandarizado CHAEA

En nuestro estudio sobre los Estilos de Aprendizaje se ha escogido el Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) elaborado por Alonso, Gallego y Honey (2005), el cual ha sido validado por miles de personas en el mundo.

El cuestionario CHAEA es un test de autoevaluación para identificar los estilos de aprendizaje predominantes en cada individuo. Fue realizado inicialmente por Alonso (1992), al adaptar al ámbito académico el que había diseñado Honey para el mundo empresarial británico. Posteriormente, las contribuciones de Gallego permitieron establecer el actual cuestionario (Cfr. Anexo II).

Este cuestionario tiene en cuenta cuatro estilos de aprendizaje esenciales:

- Estilo activo.

- Estilo reflexivo.
- Estilo teórico.
- Estilo pragmático.

Al *estilo activo* pertenecen los siguientes ítems: 3, 5, 7, 9, 13, 20, 26, 27, 35, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75 y 77 (Cfr. Anexo II).

Al *estilo reflexivo* pertenecen los ítems: 10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70 y 79 (Cfr. Anexo II).

Al *estilo teórico* pertenecen los ítems: 2, 4, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 54, 60, 64, 66, 71, 78 y 80 (Cfr. Anexo II).

Al *estilo pragmático* pertenecen los ítems: 1, 8, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73 y 76 (Cfr. Anexo II).

El Cuestionario CHAEA consta de ochenta ítems y puede parecer extenso, pero es necesario, para comprobar con fiabilidad, que el cuestionario responda a las categorías que su objetivo indica. A cada estilo le corresponden veinte ítems y no se contestan con una escala de abanico tipo Likert, sino que exige unas respuestas más cerradas. Los encuestados deben contestar más (+) o menos (-) según sus respuestas se acerquen con mayor o menor veracidad a la realidad formulada en cada ítem. Creemos, por tanto, que el cuestionario CHAEA cumple con los requisitos generales que se les exige a este tipo de instrumentos.

Debemos de mencionar que el modelo estandarizado del cuestionario CHAEA ha sido modificado para esta investigación y se le ha pasado a los estudiantes una versión más breve (Cfr. Anexo II). Como ya se ha expuesto en este capítulo de nuestra investigación, en el epígrafe 5.3.2, los datos socioculturales no influyen en demasía, por lo que las preguntas socioculturales que aparecen inicialmente en el cuestionario estandarizado CHAEA han sido suprimidas. Además, la hoja que contiene el modelo de representación gráfica para que

cada encuestado pueda trazar sus estilos de aprendizaje tampoco se les suministró. El factor tiempo fue el causante de estos ajustes.

Todos los cuestionarios se pasaron en viernes, entre las diez y las doce y media de la mañana, ya que el encuestador invirtió unos cincuenta minutos por sección entrevistada. Los estudiantes del Centro 1 fueron encuestados en enero del 2009, los del Centro 2 en febrero y los de los Centros 3 y 4 durante el mes de marzo. En todos los casos, los mismos estudiantes evaluaron sus resultados siguiendo las instrucciones suministradas en la última hoja del cuestionario. No se produjeron problemas de ningún tipo durante la administración de éste.

Por lo que respecta a la fiabilidad del cuestionario CHAEA, aunque ya citamos que ha sido validado por miles de usuarios, en Alonso et al, 2005, p.81, cita las pruebas de fiabilidad, destacando el coeficiente alfa de Crombach, que mide la consistencia interna de la escala, obteniéndose los siguientes valores para cada estilo: activo (0,6272), reflexivo (0,7275), teórico (0,6584) y pragmático (0,5854).

5.7.3. Descripción del instrumento de recogida de datos sobre el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO

En el epígrafe 4.8 se realizó una aproximación detallada al concepto de rendimiento académico. Dado el carácter multifactorial encerrado en este concepto y la panoplia de variables que influyen, se ha escogido como criterio de medida del rendimiento académico las calificaciones escolares, porque, probablemente sea una de las variables más empleadas o mejor consideradas por los docentes e investigadores para aproximarse al rendimiento académico.

Por eso, cuando se pasó el Cuestionario CHAEA en cada uno de los Centros objetos de nuestra investigación se aprovechó la oportunidad para comentar a los jefes de estudio de Secundaria y a los directores la necesidad de disponer de los datos académicos de los alumnos en la materia de Física y Química de

4º de ESO en la convocatoria de junio de 2009. No se puso ninguna objeción por parte de los directivos.

A principios de junio del 2009 se les envió un correo electrónico recordatorio de la petición efectuada y en la segunda semana de julio se recibieron, por vía telemática, de las secretarías de los centros implicados, excepto del Centro 2, los datos académicos solicitados. Los datos necesarios del Centro 2 se obtuvieron también de la secretaría, pero el investigador los retiró en persona.

El formato de recogida de éstos fue el siguiente. Simplemente, se solicitó a cada centro una relación no nominal con las calificaciones en junio del 2009 de los alumnos de las secciones implicadas en el estudio realizado con objeto de no vulnerar la Ley de Protección de Datos.

Se ha empleado este método ya que en todos los centros investigados se utiliza el mismo software, Cospa, para realizar las notas que se entregan a los alumnos y sus familias. Una de las opciones de este software es la de ignorar los nombres de los alumnos de cada materia y en cada nivel, pero facilitar el número de éstos con las diferentes calificaciones obtenidas. Como se puede colegir, creemos que de esta manera, los datos personales de los alumnos quedan salvaguardados.

5.8. Resumen del capítulo

Como se constata por las diferentes investigaciones efectuadas y relatadas en el capítulo 4, en general, hay una actitud positiva y de interés hacia la Ciencia. No obstante, ello no tiene reflejo en el rendimiento escolar de los alumnos en las materias relacionadas con la Ciencia y, en particular, con la Física y Química.

Multitud de factores conducen a este resultado, entre los que podemos extraer el amplio currículo de esta asignatura, el número de horas lectivas asignadas, la metodología empleada mayoritariamente por los docentes, que continúa

siendo fundamentalmente transmisiva y la escasez de estrategias de aprendizaje novedosas, que motiven e interesen a los estudiantes.

Por tanto, la pregunta fundamental que aparece es: ¿existe un perfil común de preferencias de Estilos de Aprendizaje para los alumnos de 4º de ESO en las escuelas maristas de la Provincia Mediterránea? Esta cuestión nos dirige hacia el objetivo fundamental de este trabajo de investigación: el análisis de los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea, el predominio de determinados estilos y su incidencia y mejora en el rendimiento académico de la Física y Química.

Desde esta base se plantean las hipótesis de nuestro proyecto y se definen las variables a estudiar. Como variables dependientes se han definido los Estilos de Aprendizaje preferentes y el rendimiento académico; como variables independientes, el estilo educativo de Champagnat y el curso de cuarto de ESO.

Se justifica también en este capítulo el porqué no se han tenido en cuenta las variables sociales y económicas, aunque sí la del sexo, precisando que el contexto en el que se desarrolla la investigación es bastante homogéneo y similar, a pesar de realizarse el estudio experimental en cuatro capitales de provincia andaluzas diferentes.

La muestra escogida ha estado constituida por alumnos de cuarto de ESO de los centros de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla de la Provincia Mediterránea; en total, 263 alumnos; el tipo de muestra ha sido el de muestra invitada y el muestreo, aleatorio, bietápico.

En siguiente lugar se exponen los datos obtenidos para caracterizar a los docentes que trabajan con los alumnos de la muestra, destacando su perfil socioeconómico y su predilección de Estilos de Aprendizaje y se razona por qué el estudio efectuado con los discentes representa una investigación descriptiva con hipótesis.

El capítulo se remata con la descripción de los instrumentos de medida utilizados en la investigación empírica.

Se comienza describiendo el Cuestionario estandarizado CHAEA, cuestionario de 80 ítems, que se responde marcando en + ó -, dependiendo de lo acorde que esté la persona que lo realiza con la afirmación leída. Se presentan los ítems asociados a los Estilos de Aprendizaje; Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático. Se remata la descripción indicando las fechas y la metodología empleada para su realización.

Se finaliza el capítulo presentando el instrumento utilizado para medir el rendimiento académico, las calificaciones escolares de junio de 2009 en Física y Química, por ser el más empleado por los investigadores y por los docentes. Para finalizar, como en el caso del Cuestionario CHAEA, se señalan las fechas y la metodología seguida para la obtención de las notas.

CAPÍTULO 6

Procesamiento de datos

6.1. Esquema

Introducción

Datos obtenidos con el Cuestionario CHAEA

Datos obtenidos para las alumnas

Datos obtenidos para los alumnos

Datos obtenidos globales

Baremos establecidos en la investigación

Datos obtenidos según los baremos establecidos

Datos obtenidos sobre el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO

Resumen del capítulo

6.2. Introducción

En el capítulo seis hemos descrito técnicamente los instrumentos utilizados. A continuación, se procederá al procesamiento de los datos para dar respuesta a nuestros interrogantes en relación a las variables estudiadas y al análisis de los resultados de la aplicación de los instrumentos escogidos, el cuestionario CHAEA y el rendimiento académico de los alumnos de 4º de ESO investigados en la materia de Física y Química.

Primeramente, recordemos las variables estudiadas y las dimensiones que su estudio comporta, como se recoge en la Tabla 10.

Tabla 10: Variables de estudio y sus dimensiones

VARIABLES	DIMENSIONES
Estilos de Aprendizaje	Activo Reflexivo Teórico Pragmático
Rendimiento Académico	Sobresaliente Notable Bien Suficiente Insuficiente

Como ya hemos considerado en el epígrafe 5.7.1, para la variable de estilos se ha suministrado el cuestionario CHAEA. Como nuestro estudio es de tipo descriptivo, hemos escogido medidas de la tendencia central: media, mediana y moda y de dispersión, como la varianza y la desviación típica. Para la variable del rendimiento académico, en cambio, se ha requerido la distribución de las notas académicas de los alumnos en la convocatoria de junio de 2009 en la asignatura de Física y Química, concluyendo con la relación existente entre estilos y rendimiento académico.

6.3. Datos obtenidos con el Cuestionario CHAEA

Al referirnos a Estilos de Aprendizaje lo hemos hecho como las características personales de orden cognitivo, afectivo y fisiológico, que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los estudiantes interactúan con sus procesos de aprendizaje.

Sabemos que éstos varían en función de lo que queramos aprender, aunque cada uno de nosotros desarrolla preferencias globales hacia uno o varios estilos de aprendizaje. El cuestionario CHAEA, diseñado por Alonso, Gallego y

Honey, utilizando el modelo de aprendizaje de Kolb y sus estilos, determina cuáles son las preferencias de cómo usa la información el estudiante.

Se comenzará la exposición de los datos recogidos con un resumen de éstos para cada centro y para la muestra total, divididos en los cuatro estilos. En primer lugar se presentarán los datos referidos a las alumnas, después los de los alumnos y, por último, en conjunto. A continuación, expondremos cuáles han sido los baremos establecidos para los análisis de los encuestados.

6.3.1. Datos obtenidos para las alumnas

En el Centro 1 los datos, resumidos, obtenidos para los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 6 a 9. Se recuerda que el número de alumnas es de 10.

Figura 6: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 1

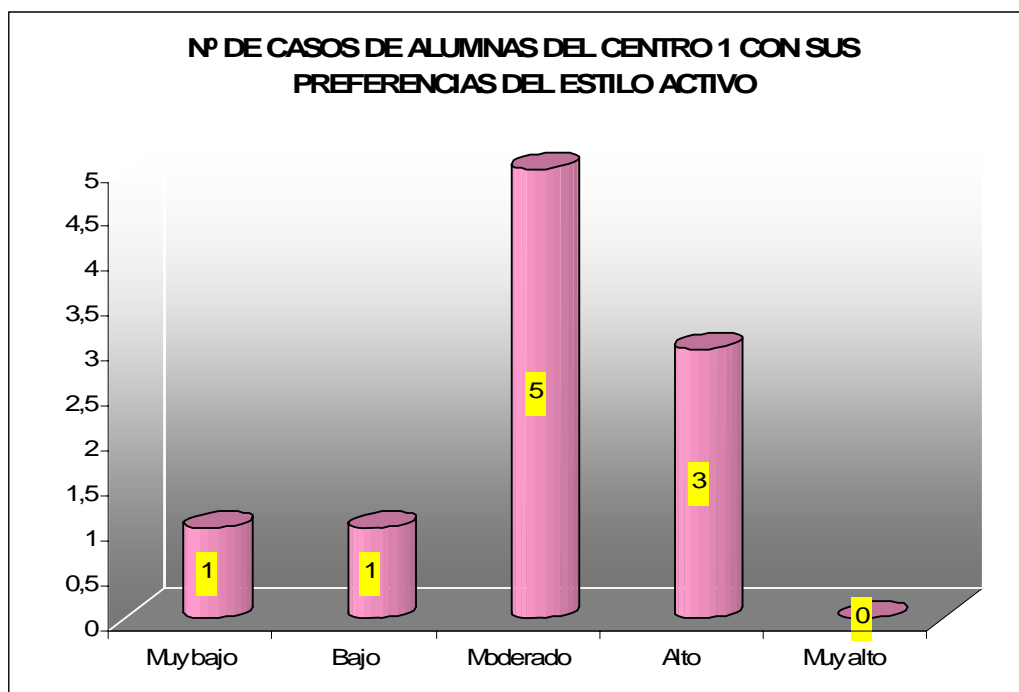


Figura 7: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 1

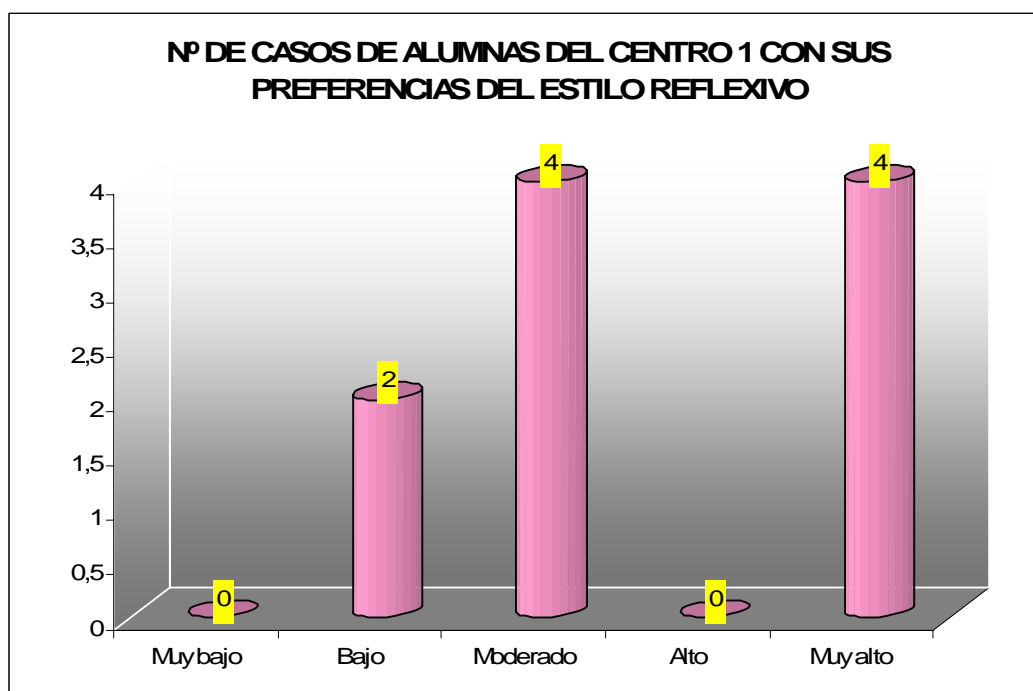


Figura 8: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 1

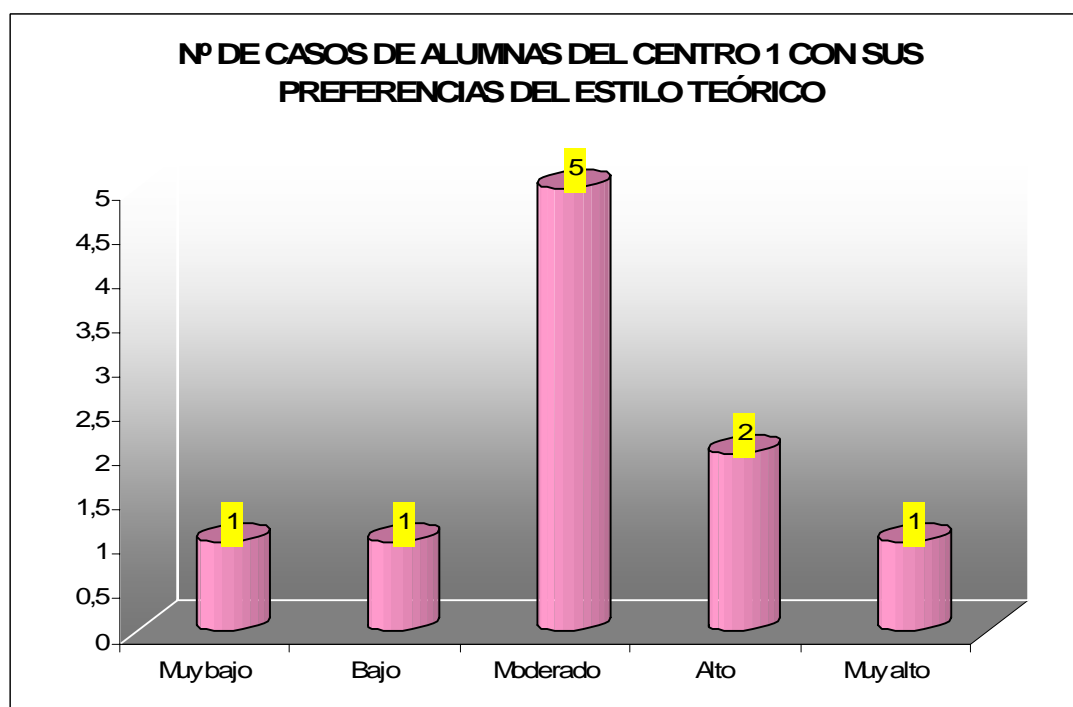
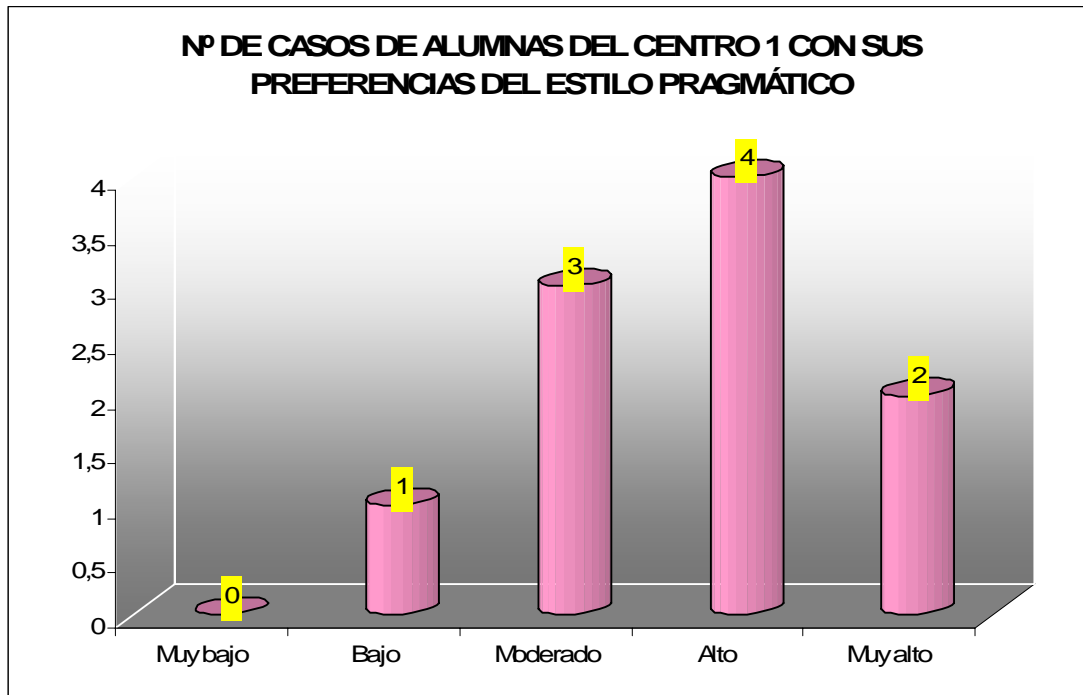


Figura 9: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 1



En el Centro 2 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 10 a 13. Se recuerda que el número de alumnas es de 6.

Figura 10: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 2

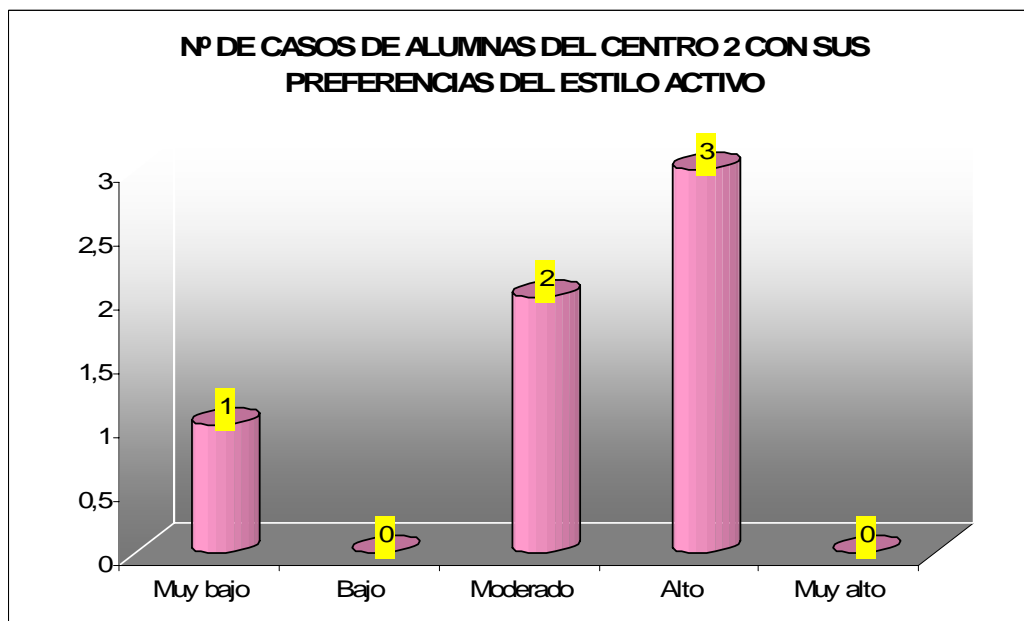


Figura 11: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 2

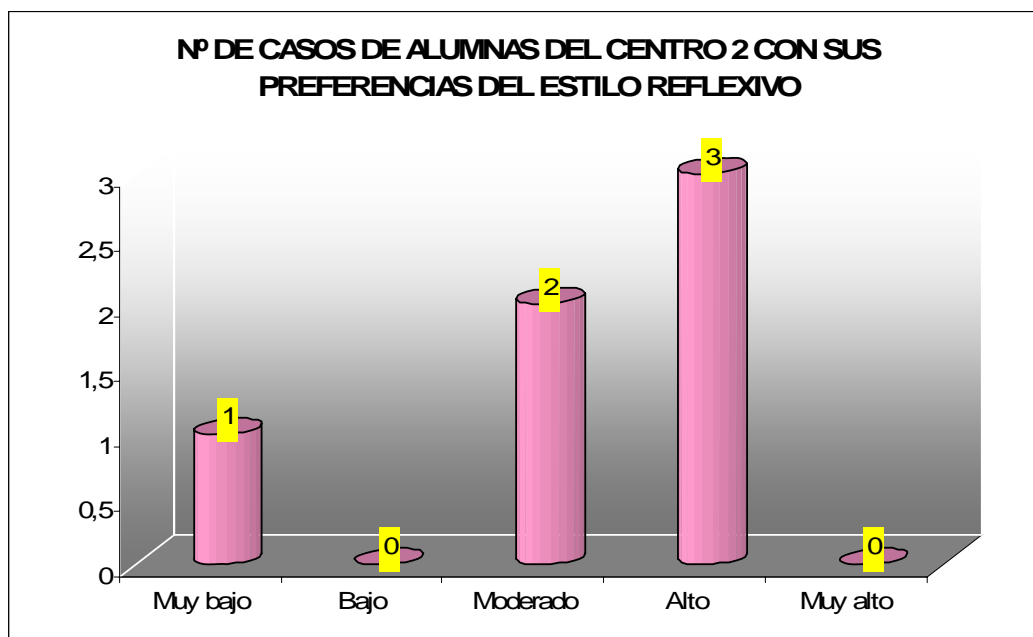


Figura 12: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 2

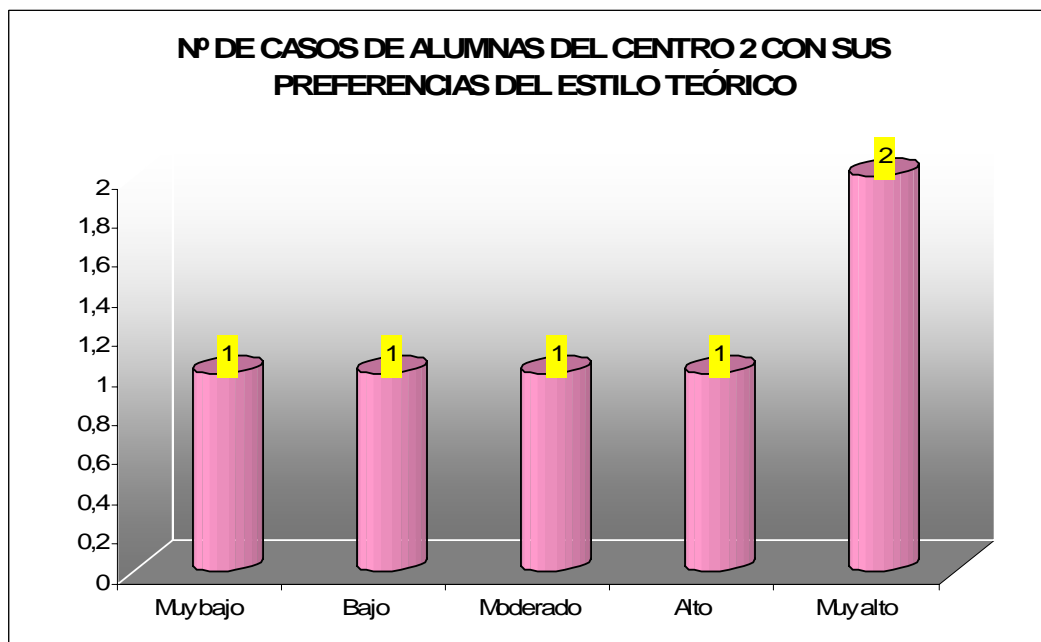
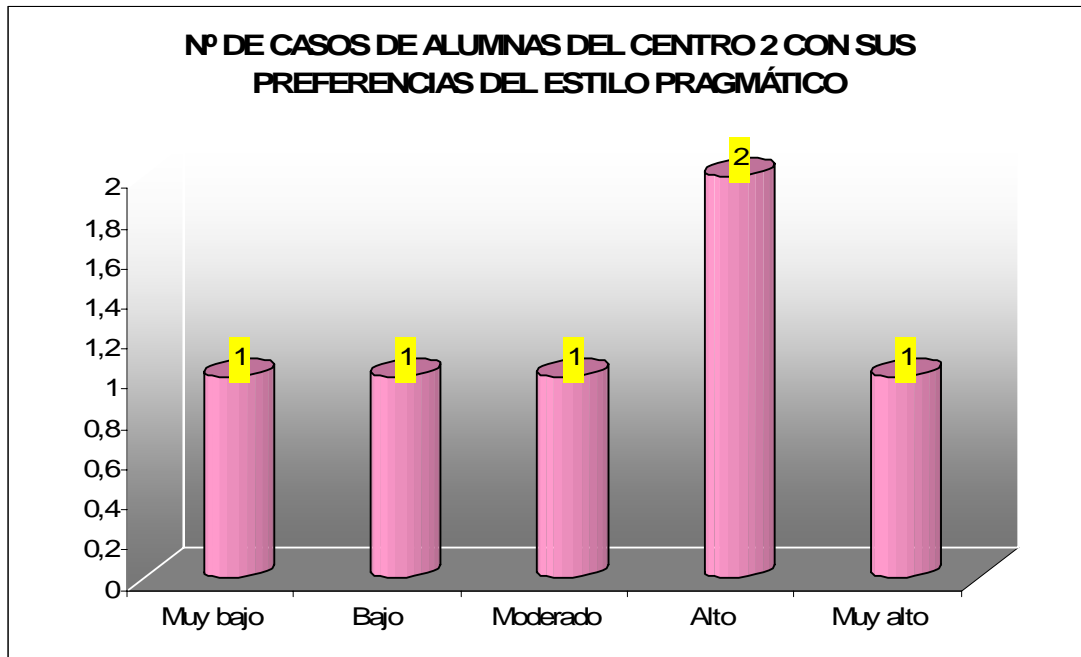


Figura 13: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 2



En el Centro 3 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 14 a 17. Se recuerda que el número de alumnas es de 14.

Figura 14: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 3

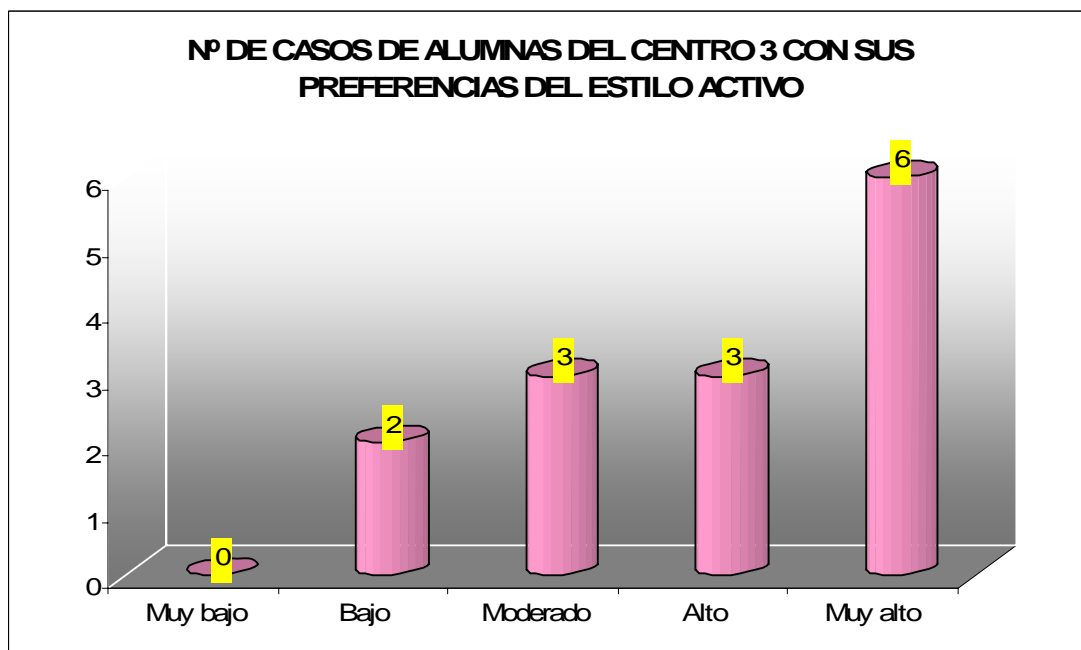


Figura 15: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 3

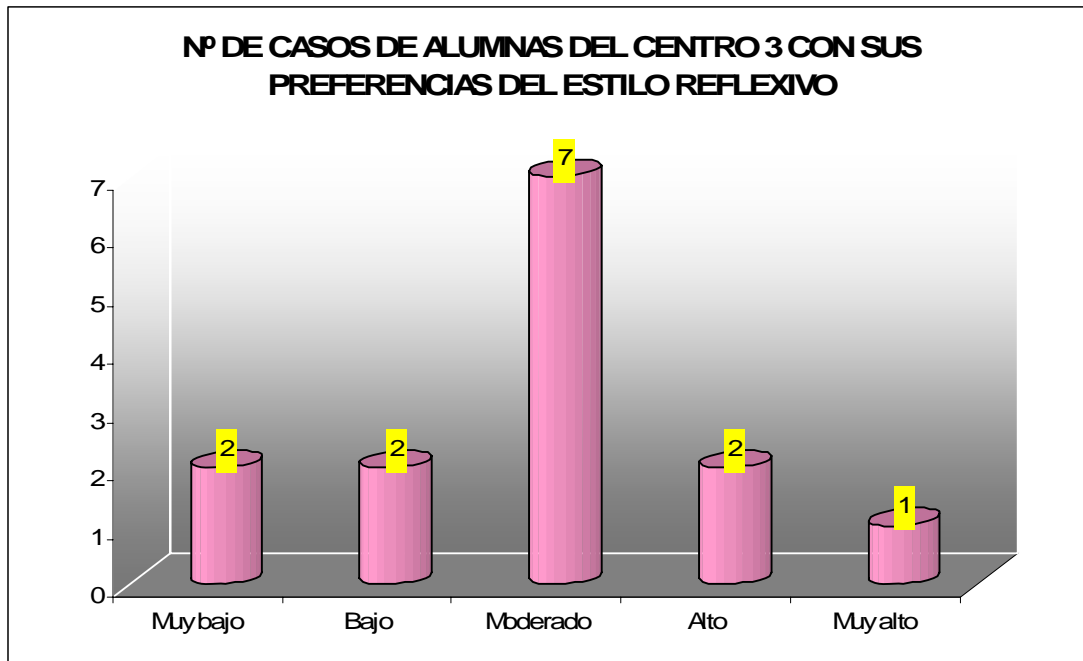


Figura 16: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 3

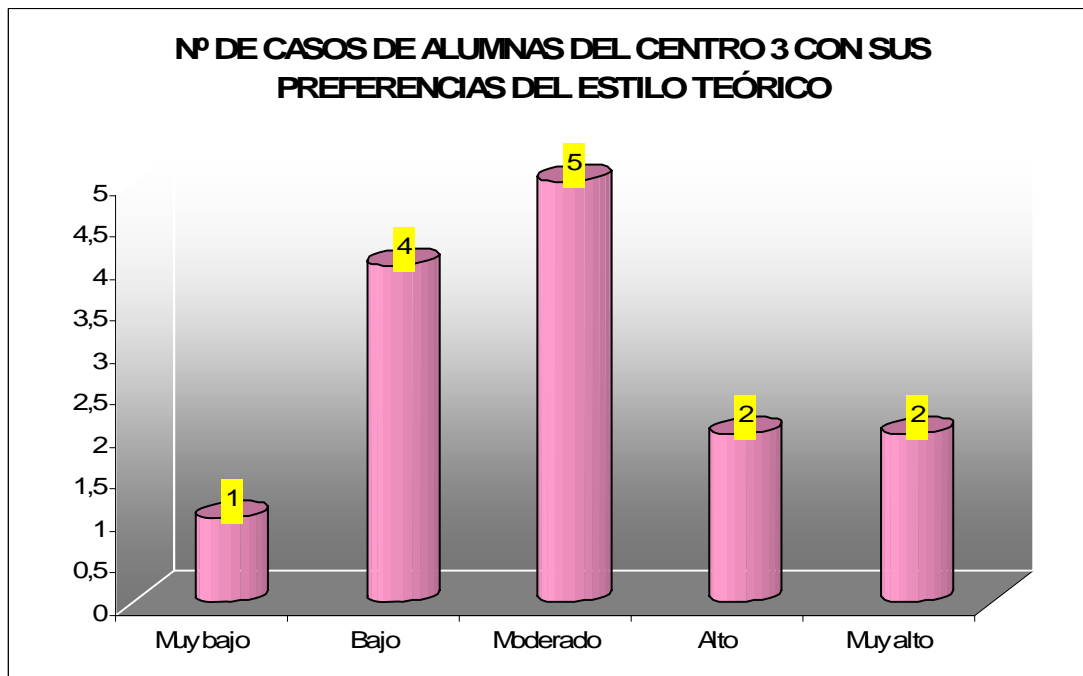
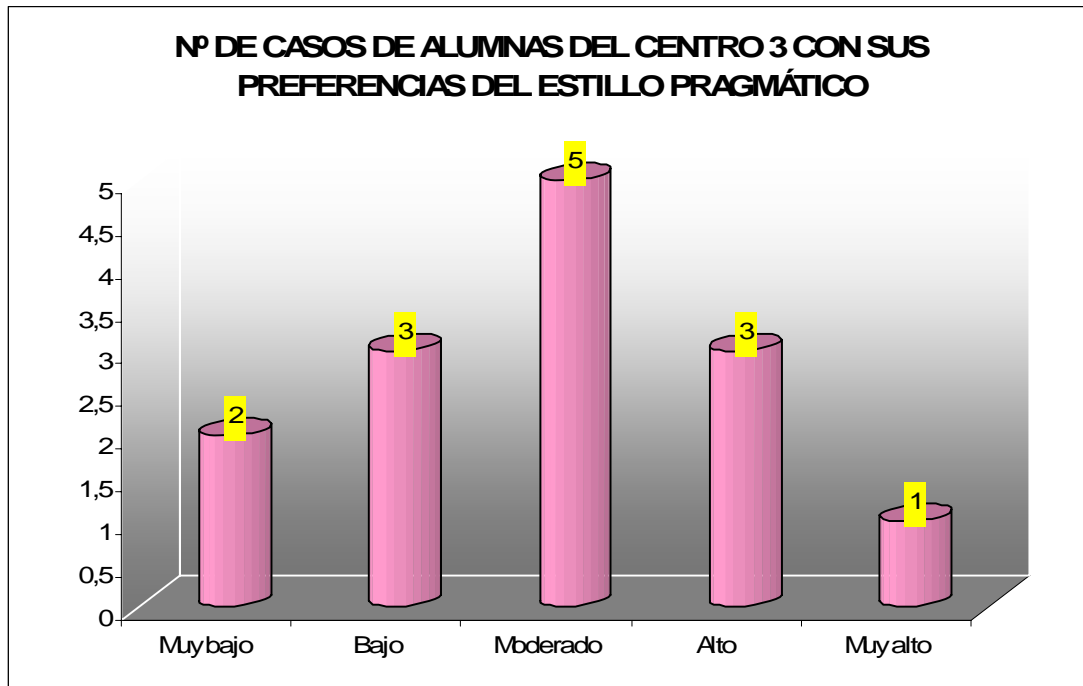


Figura 17: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 3



En el Centro 4 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 18 a 21. Se recuerda que el número de alumnas es de 12.

Figura 18: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en el Centro 4

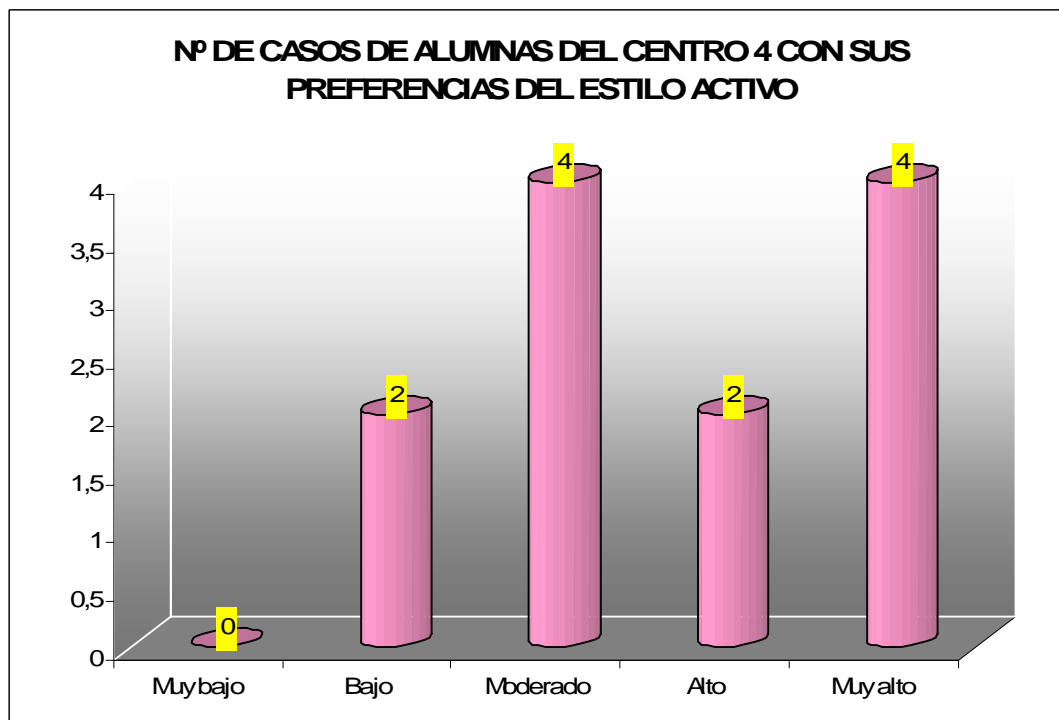


Figura 19: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 4

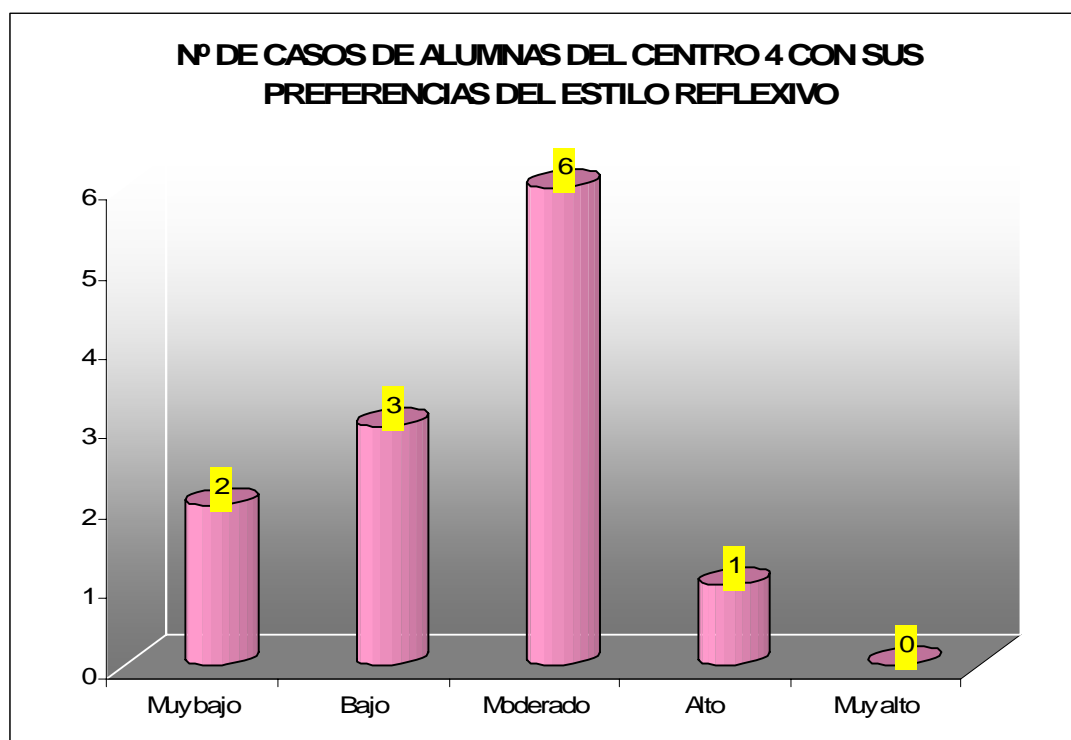


Figura 20: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en el Centro 4

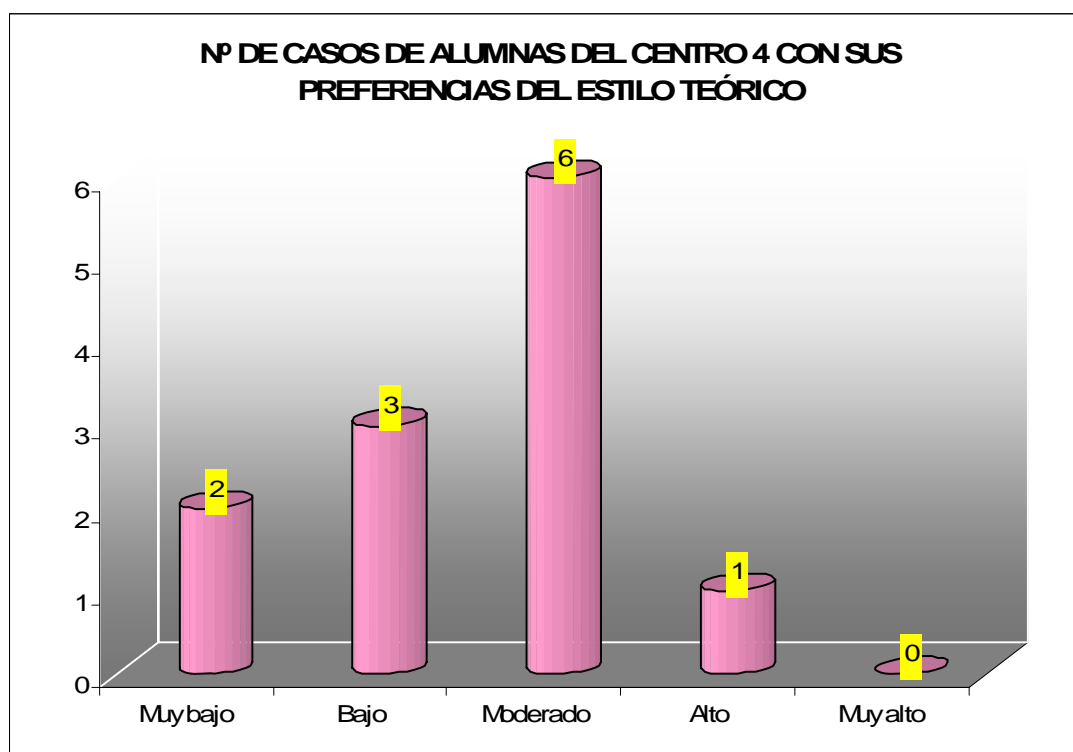
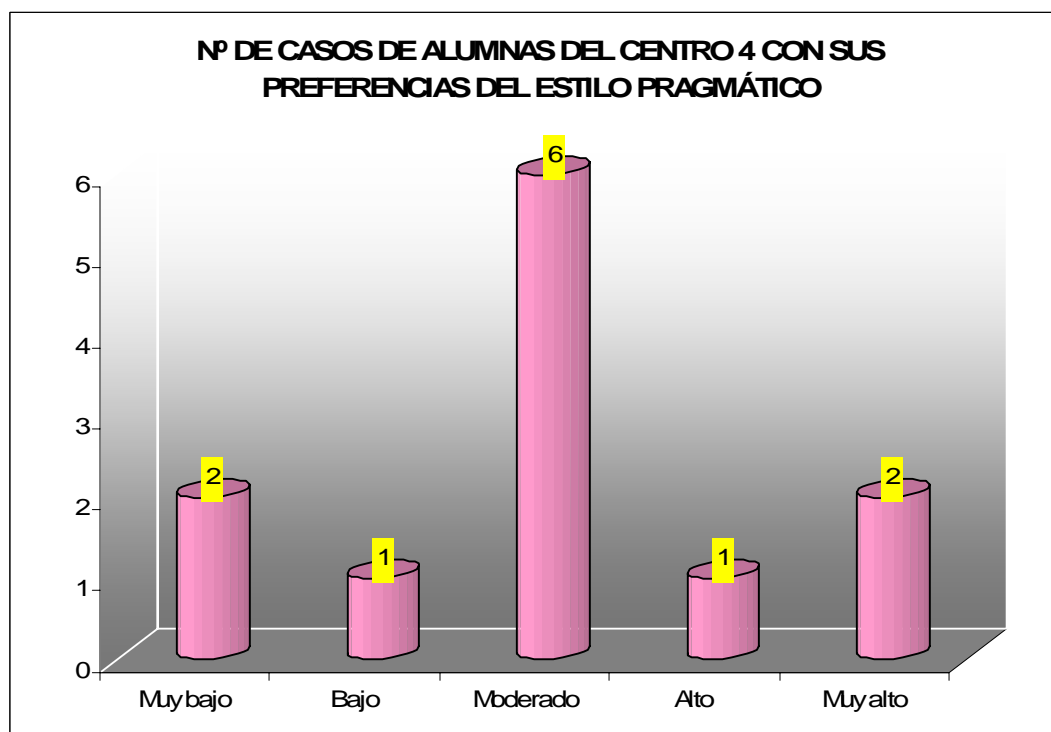


Figura 21: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en el Centro 4



En la muestra total los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 22 a 25. Se recuerda que el número de alumnas es de 42.

Figura 22: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Activo en la muestra total

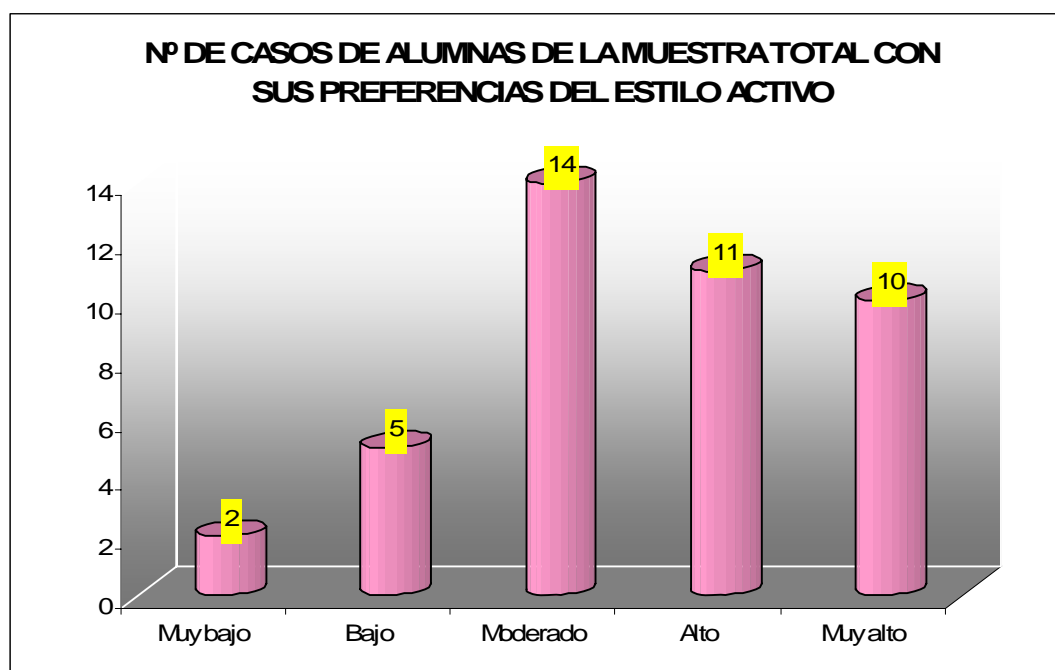


Figura 23: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Reflexivo en la muestra total

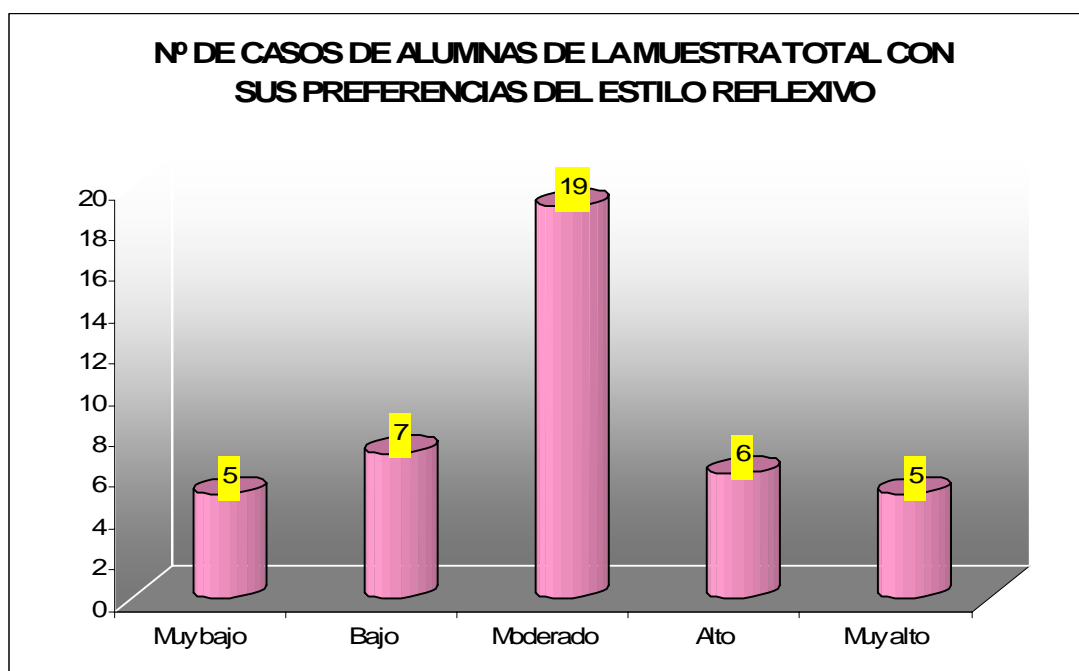


Figura 24: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Teórico en la muestra total

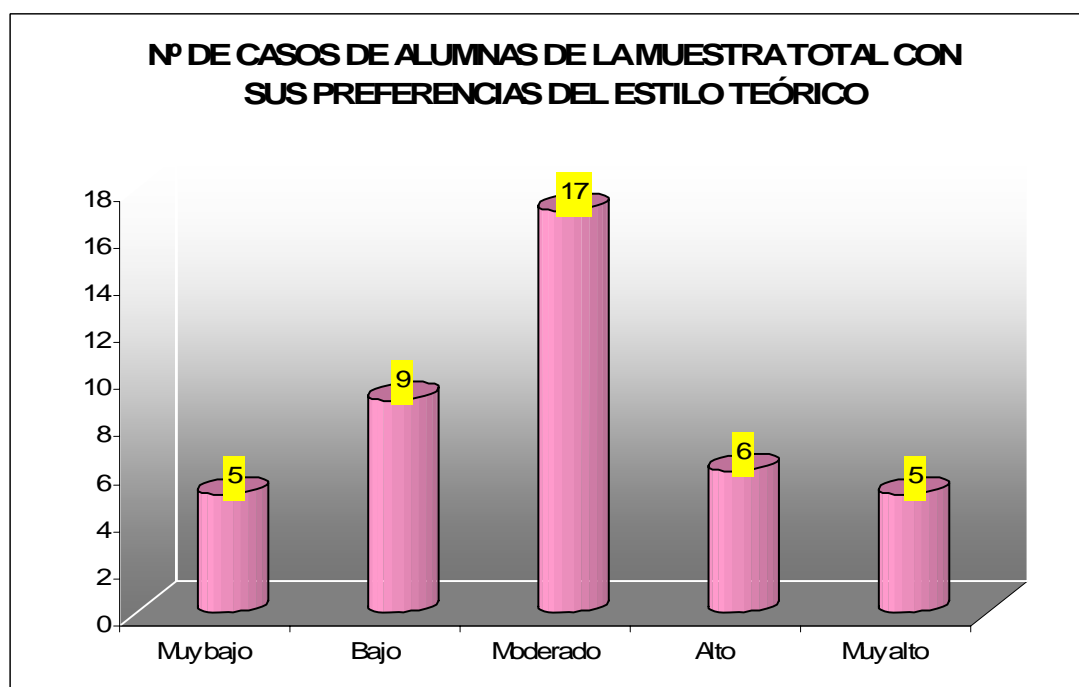
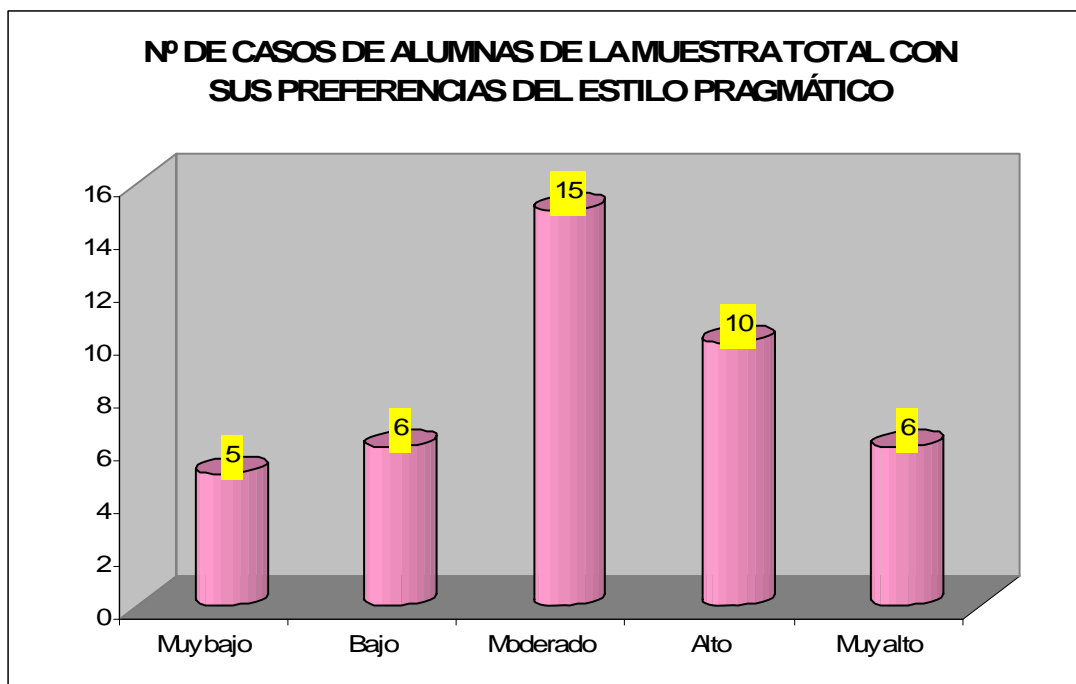


Figura 25: Resumen de datos obtenidos para alumnas sobre el Estilo Pragmático en la muestra total



6.3.2. Datos obtenidos para los alumnos

En el Centro 1 los datos, resumidos, de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 26 a 29. Se recuerda que el número de alumnos es de 58.

Figura 26: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 1

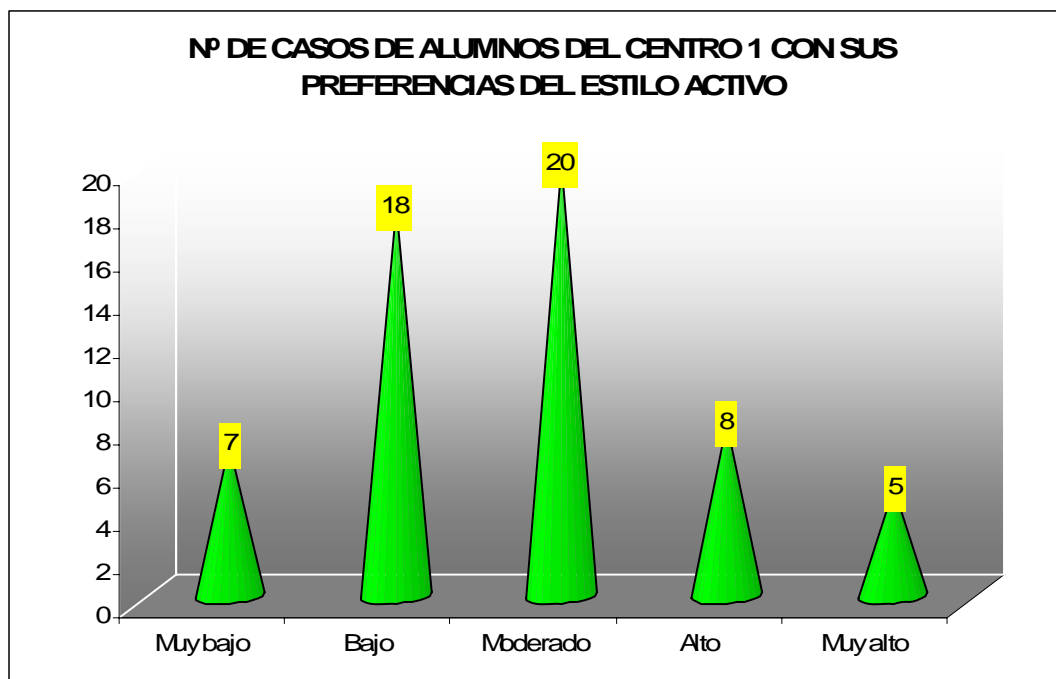


Figura 27: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 1

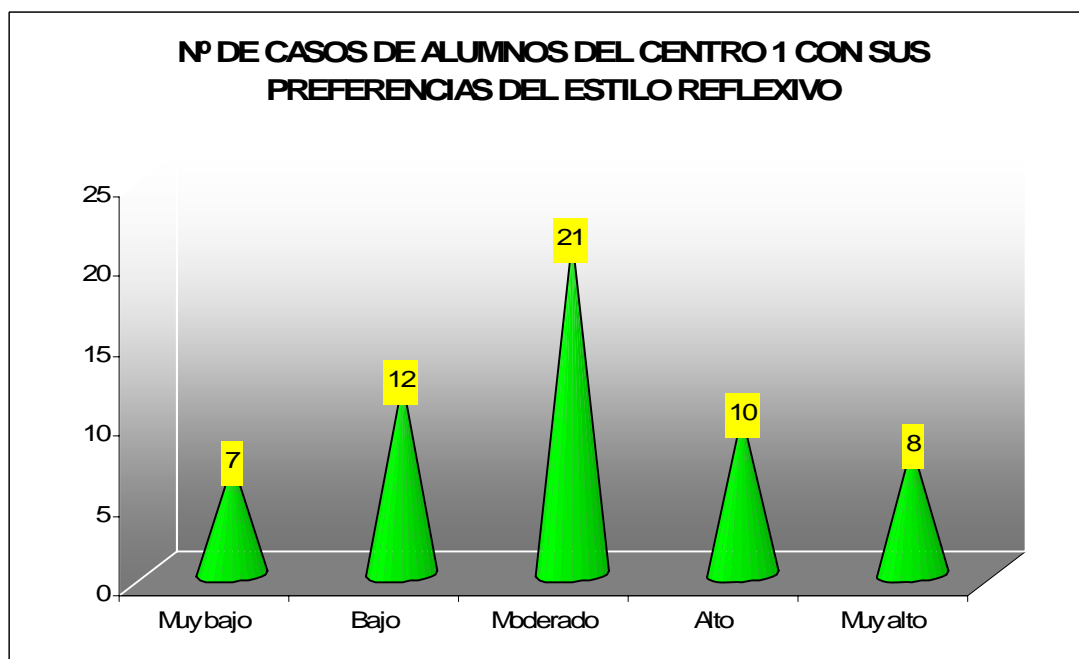


Figura 28: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 1

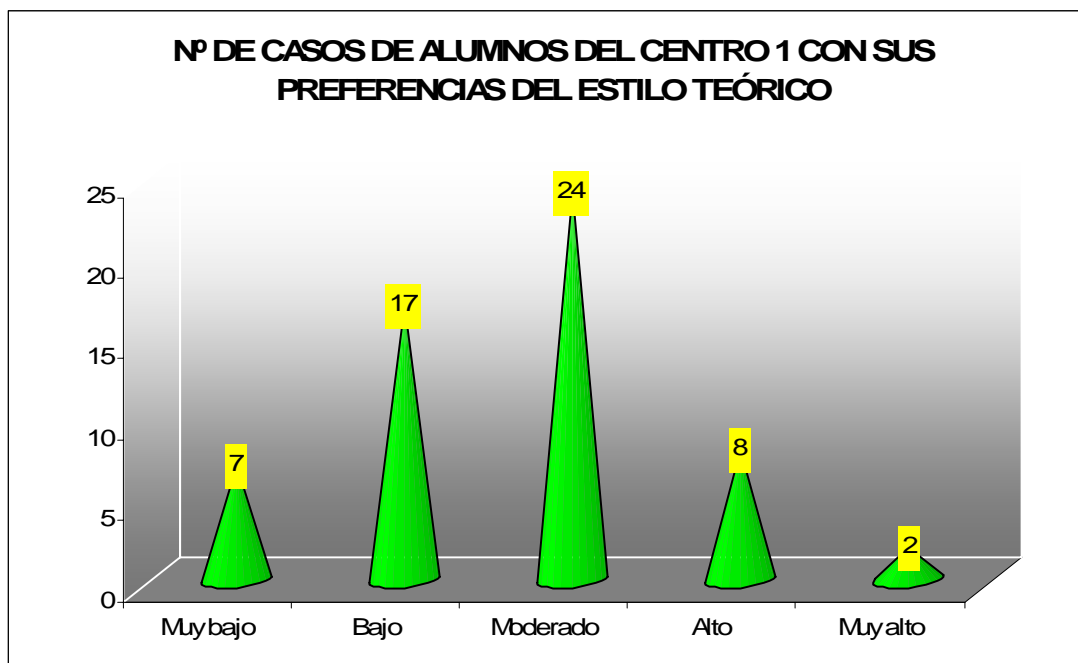
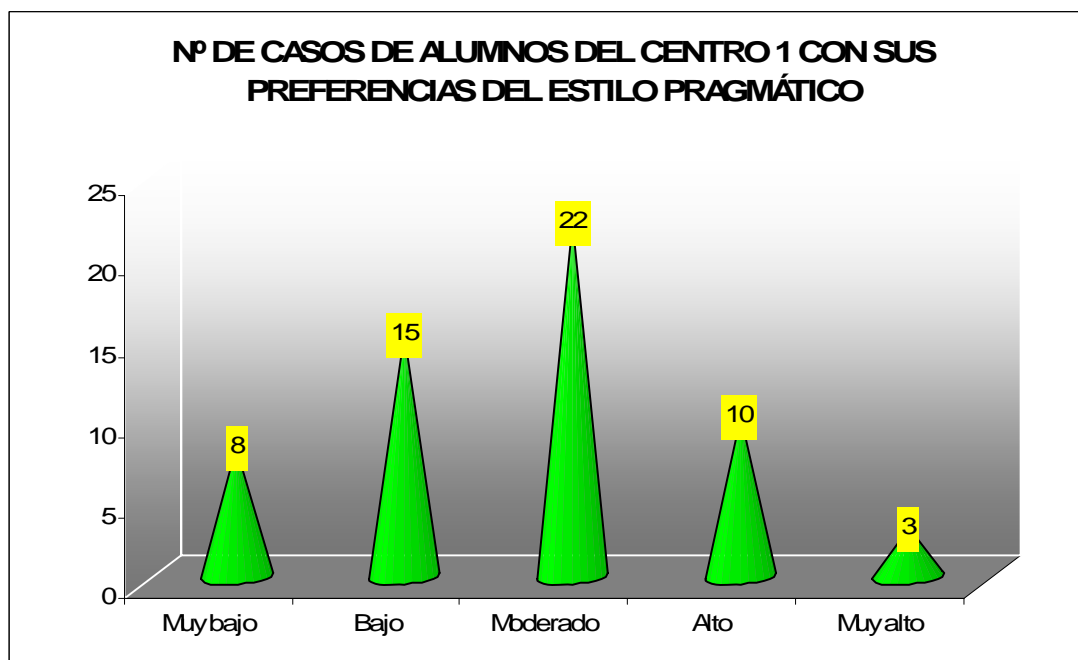


Figura 29: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 1



En el Centro 2 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 30 a 33. Se recuerda que el número de alumnos es de 49.

Figura 30: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 2

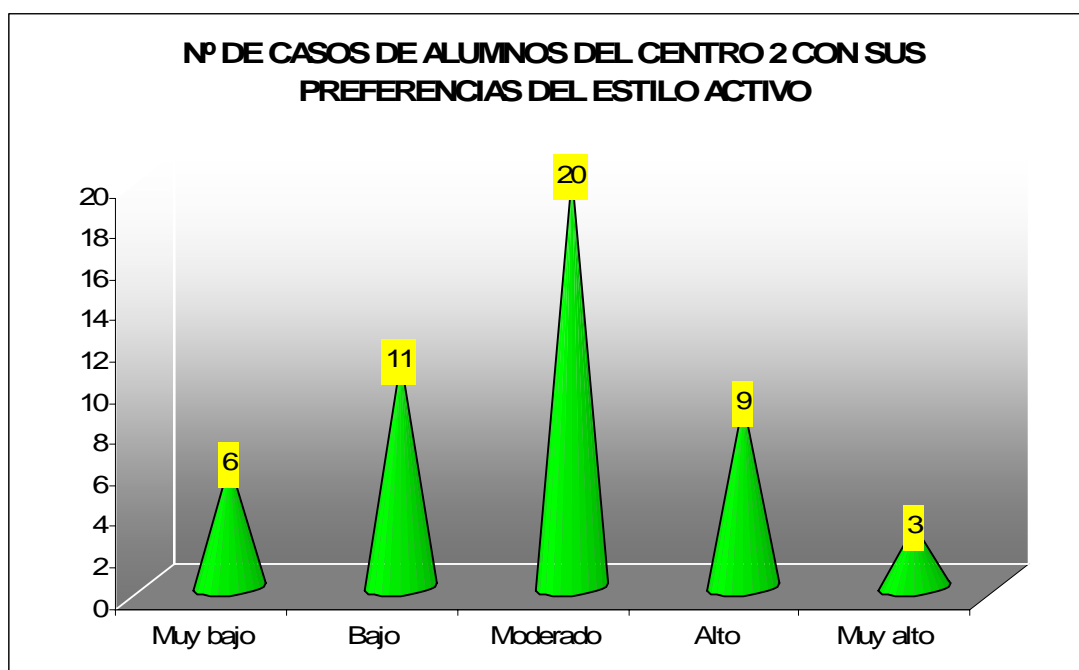


Figura 31: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 2

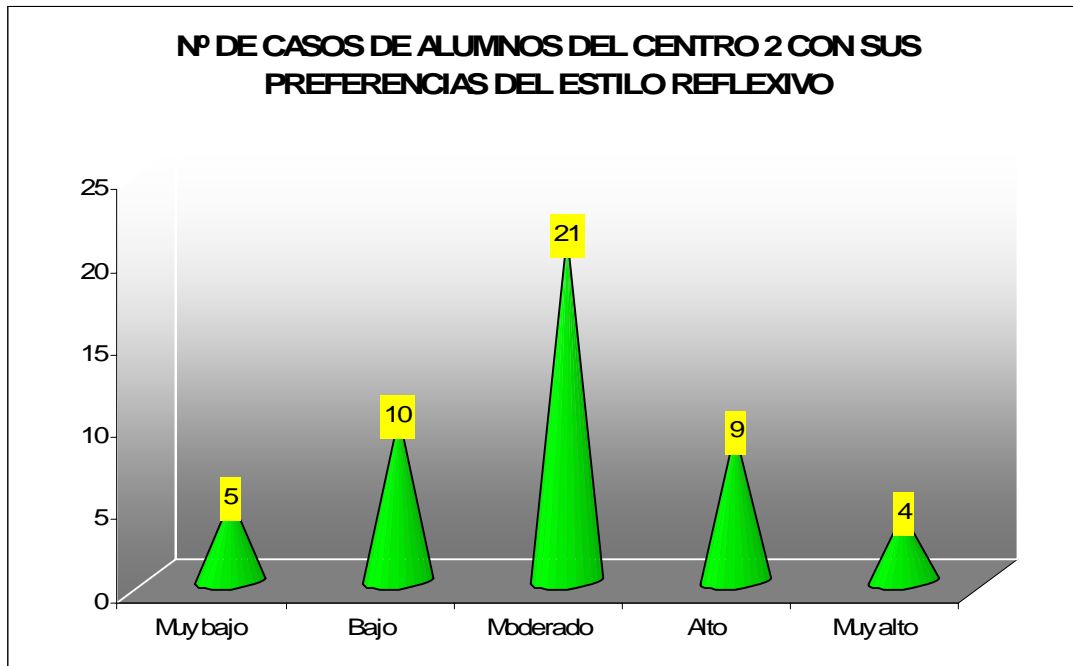


Figura 32: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 2

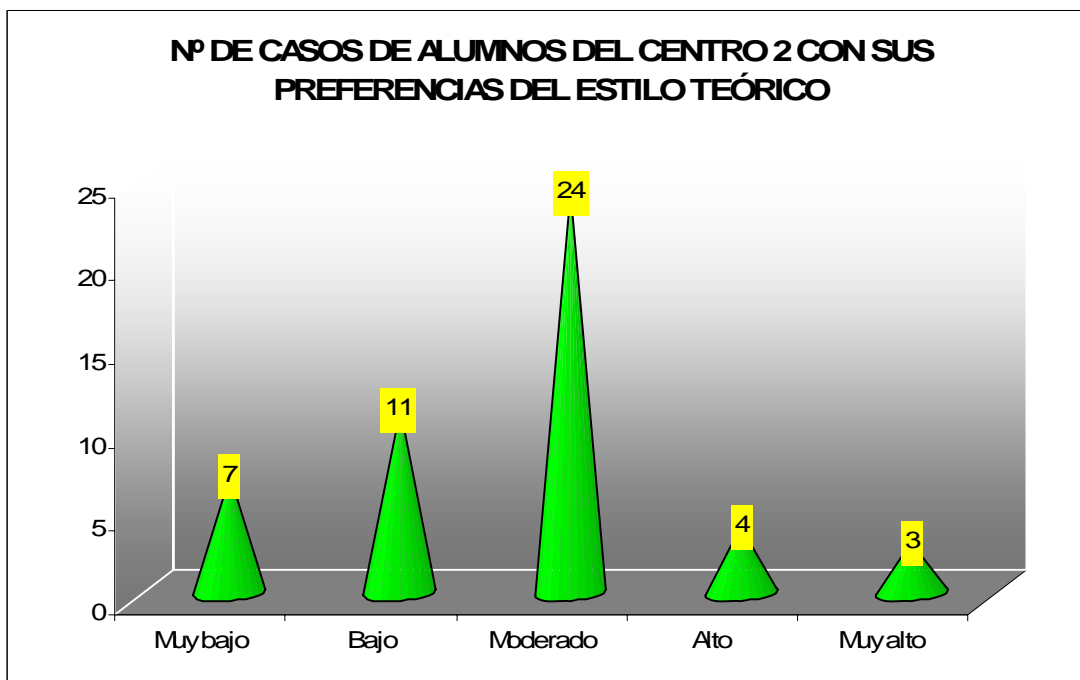
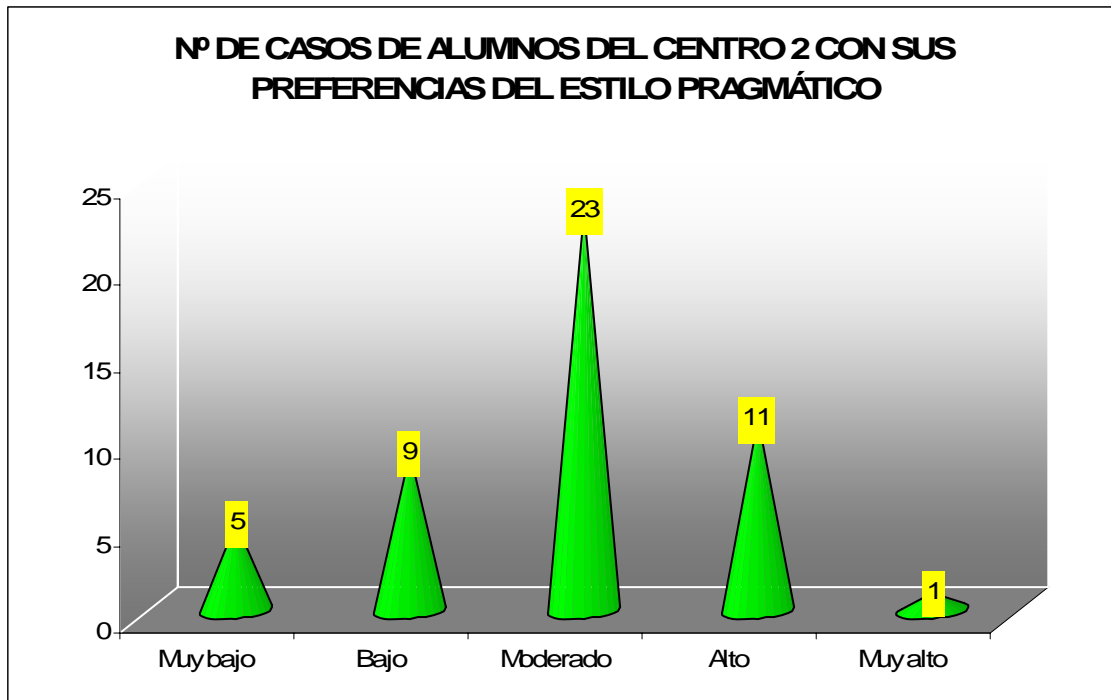


Figura 33: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 2



En el Centro 3 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 34 a 37. Se recuerda que el número de alumnos es de 56.

Figura 34: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 3

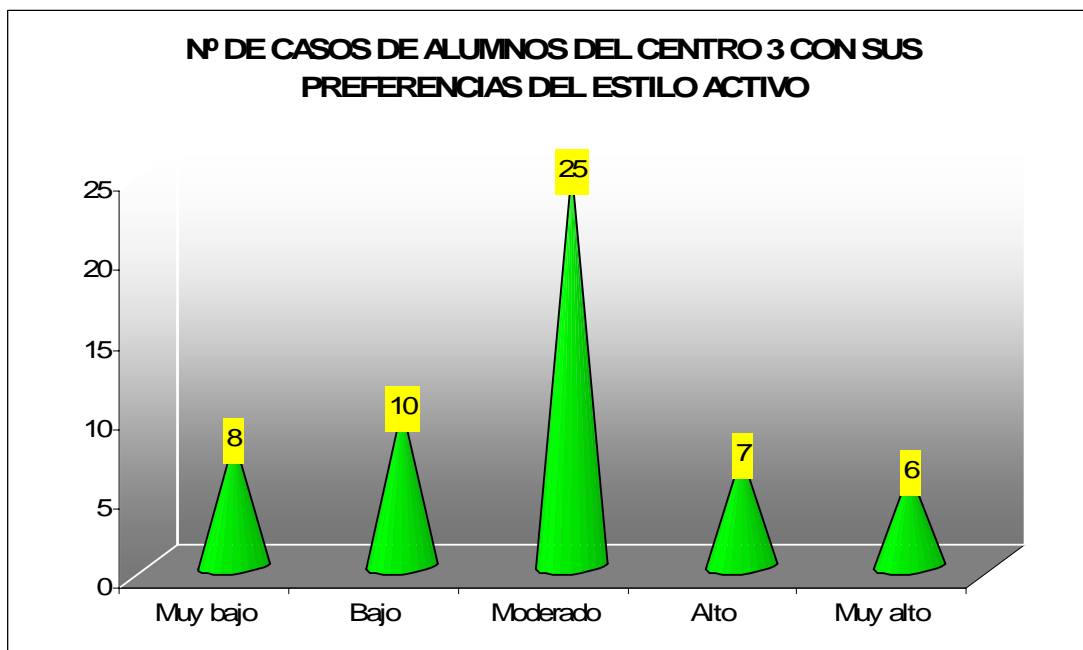


Figura 35: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 3

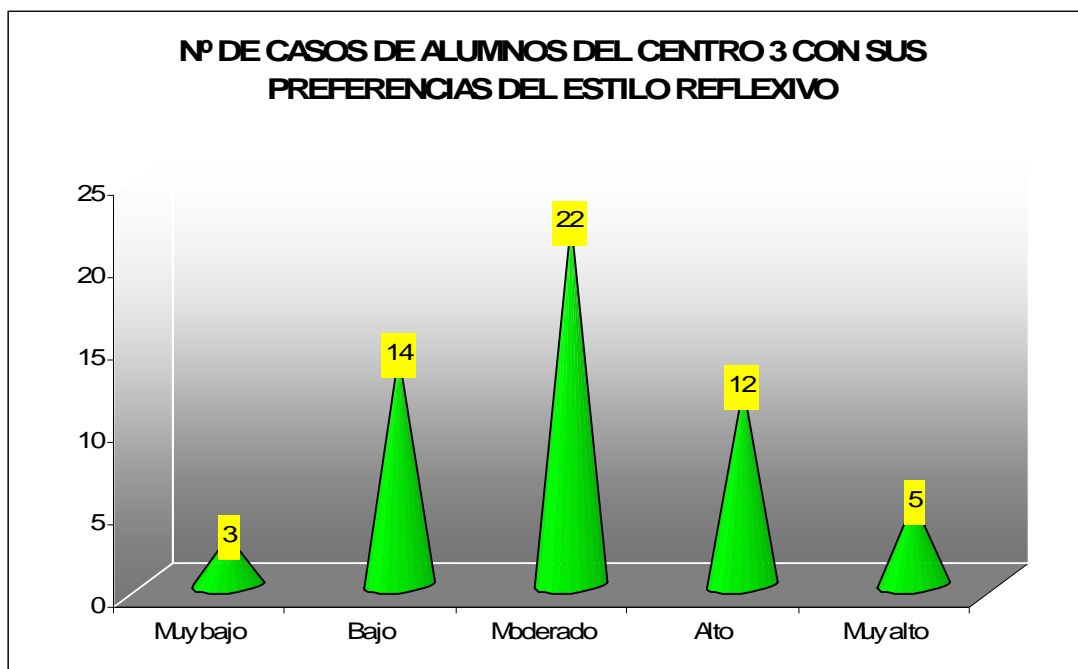


Figura 36: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 3

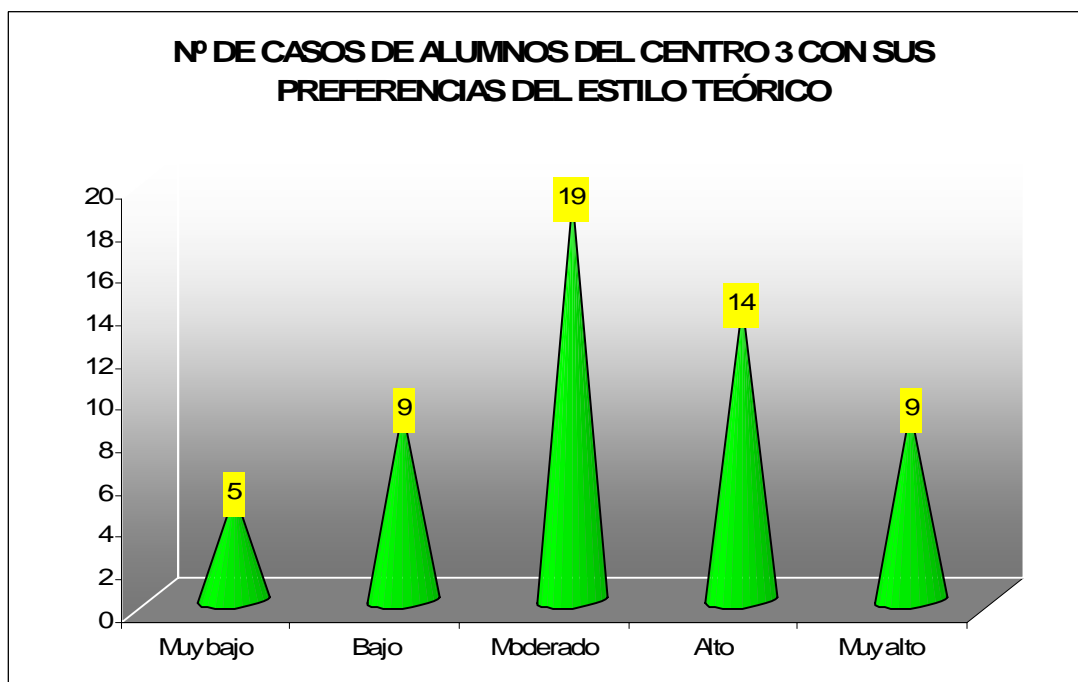
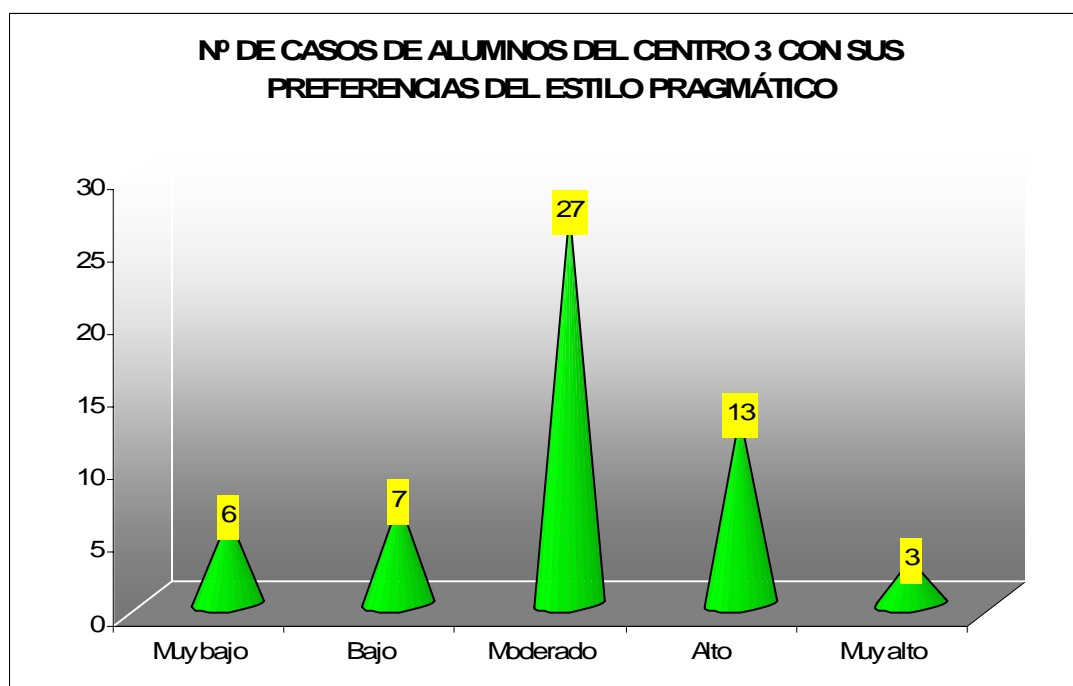


Figura 37: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 3



En el Centro 4 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 38 a 41. Se recuerda que el número de alumnos es de 58.

Figura 38: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en el Centro 4

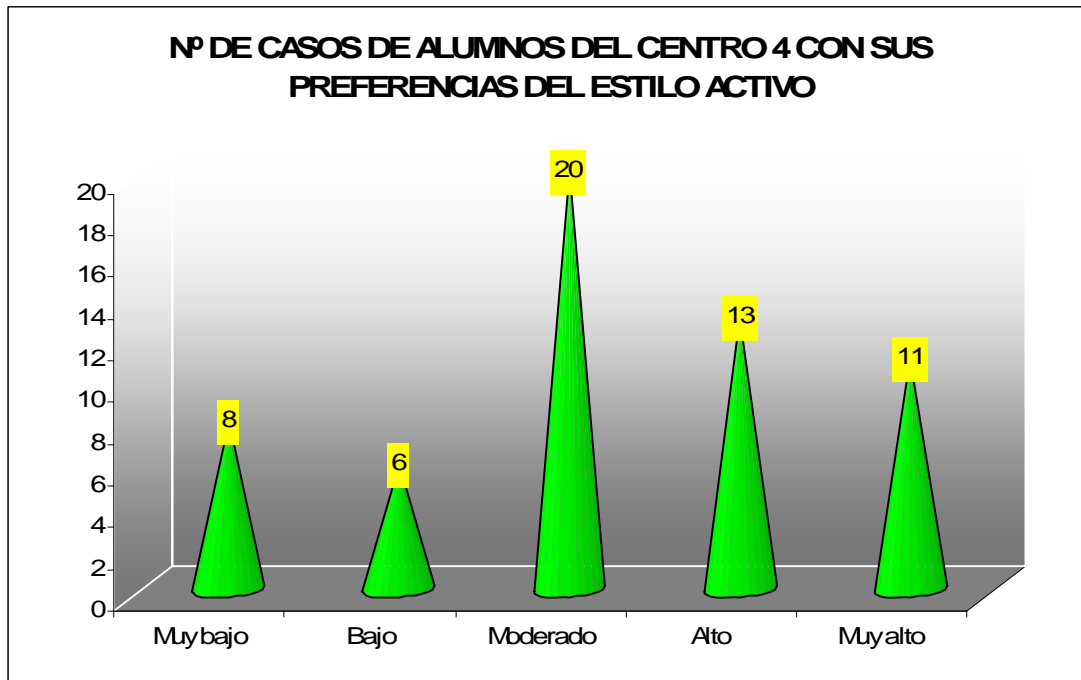


Figura 39: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 4

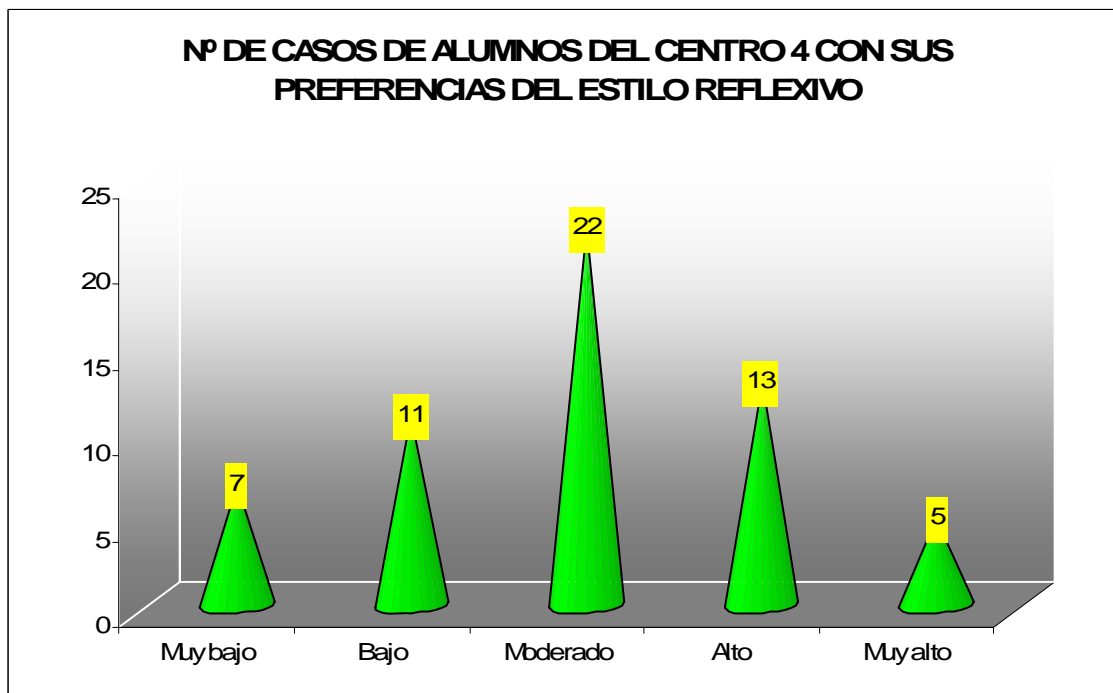


Figura 40: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en el Centro 4

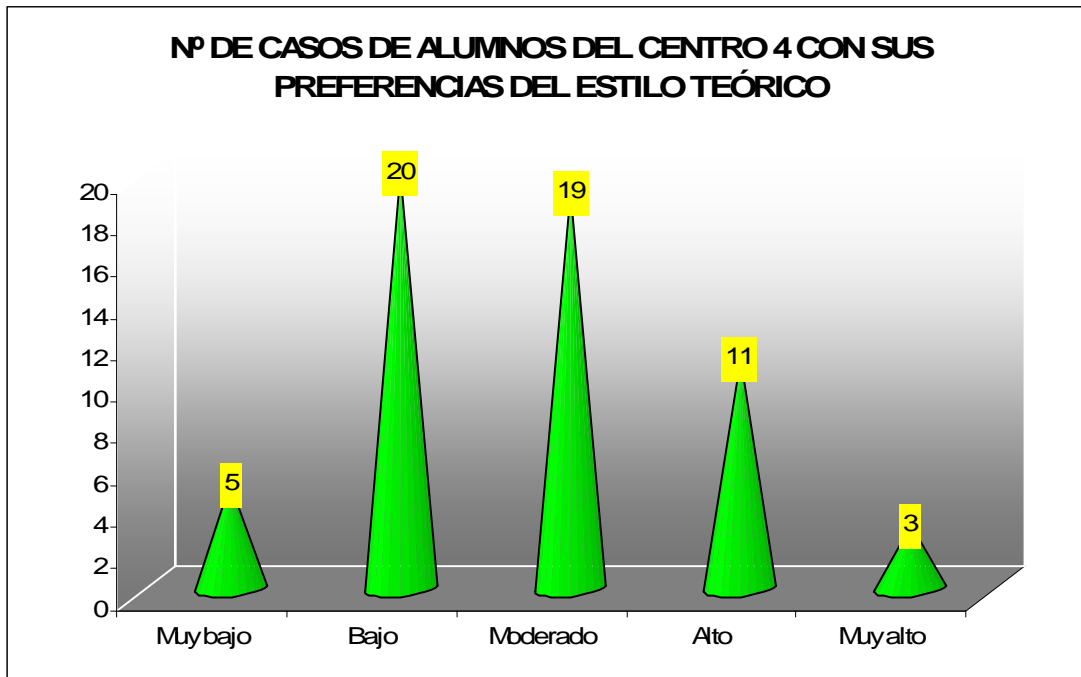
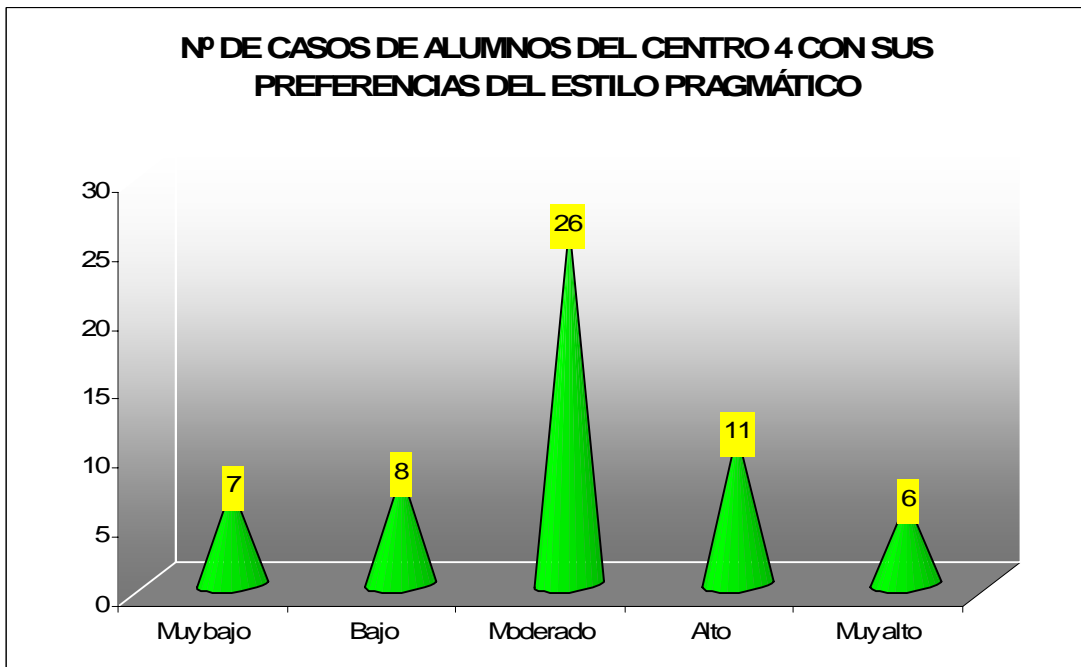


Figura 41: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en el Centro 4



En la muestra total los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 42 a 45. Se recuerda que el número de alumnos es de 221.

Figura 42: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Activo en la muestra total

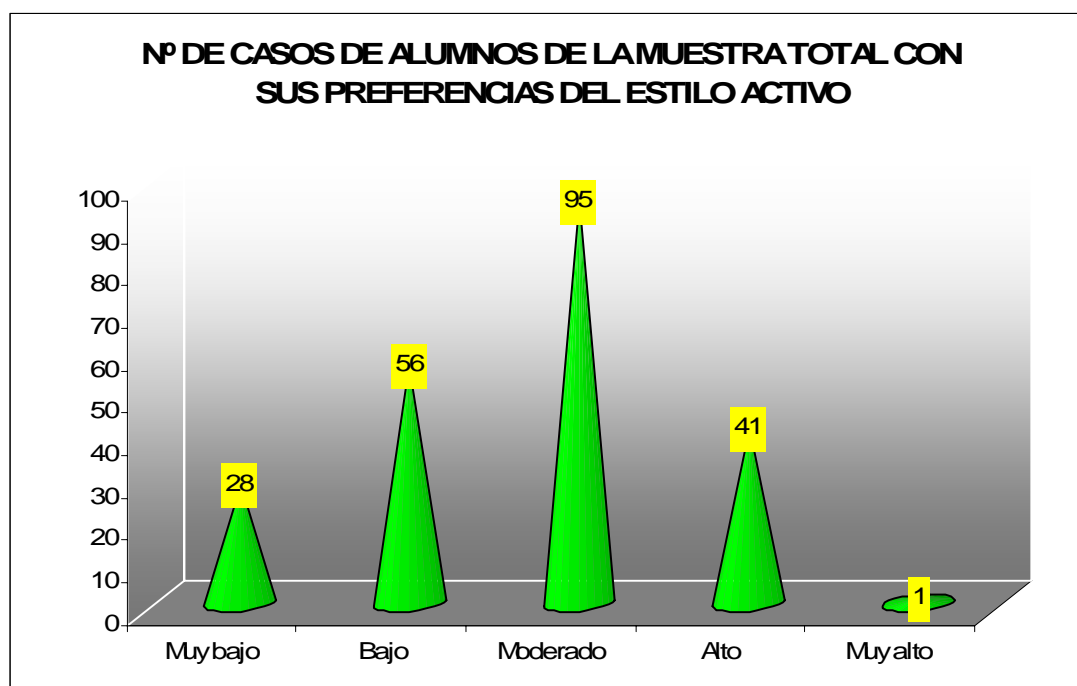


Figura 43: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Reflexivo en la muestra total

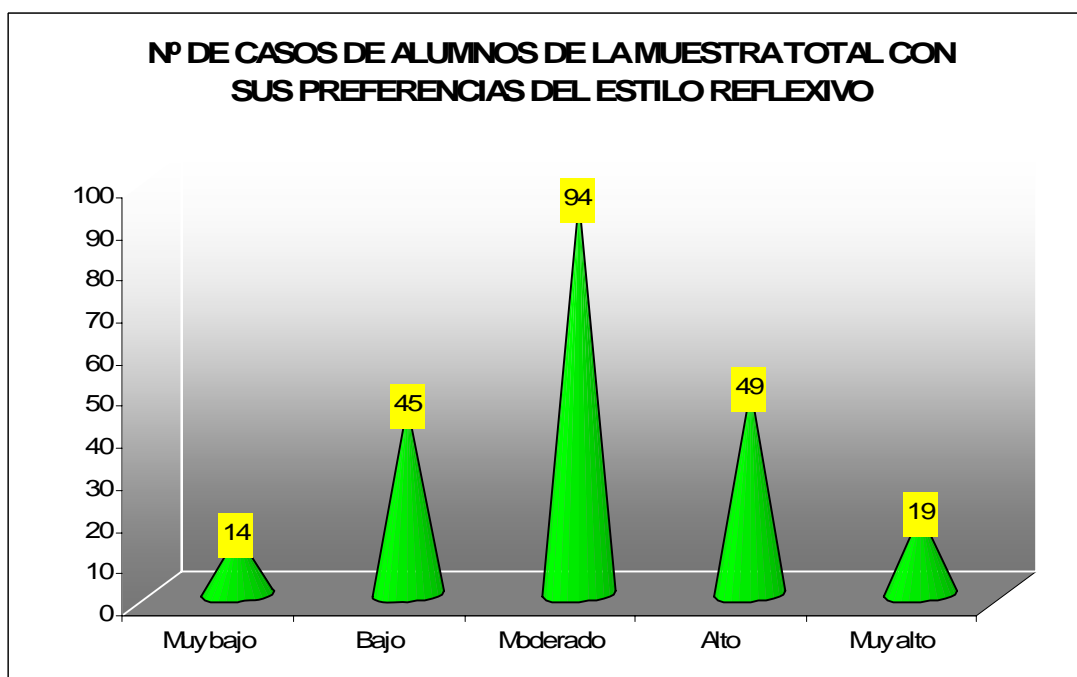


Figura 44: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Teórico en la muestra total

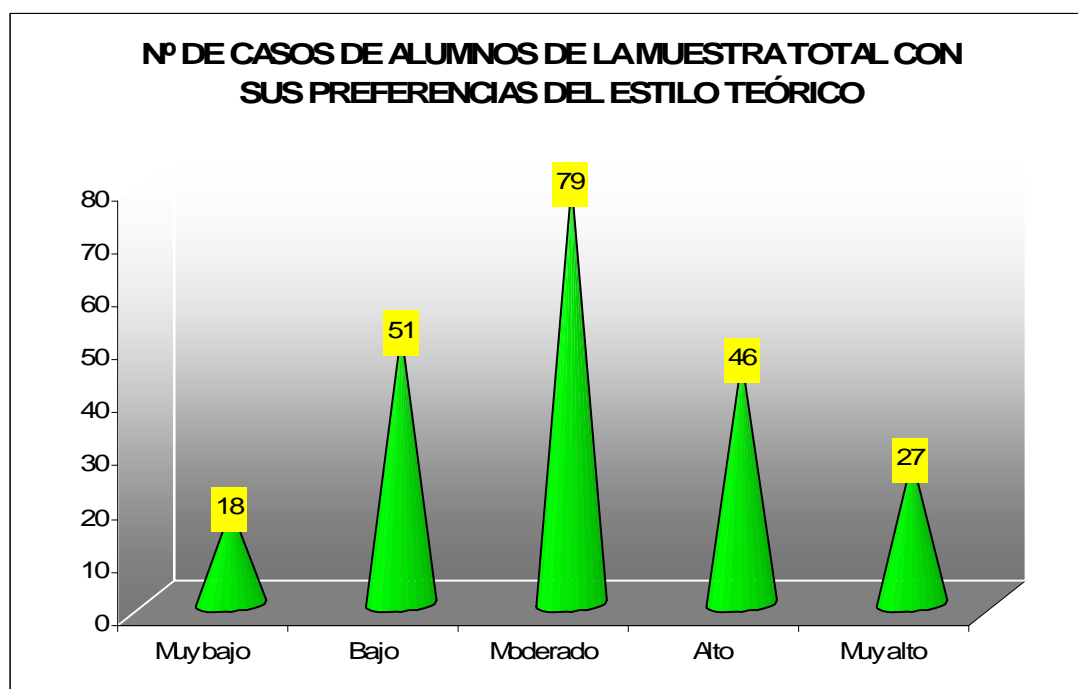
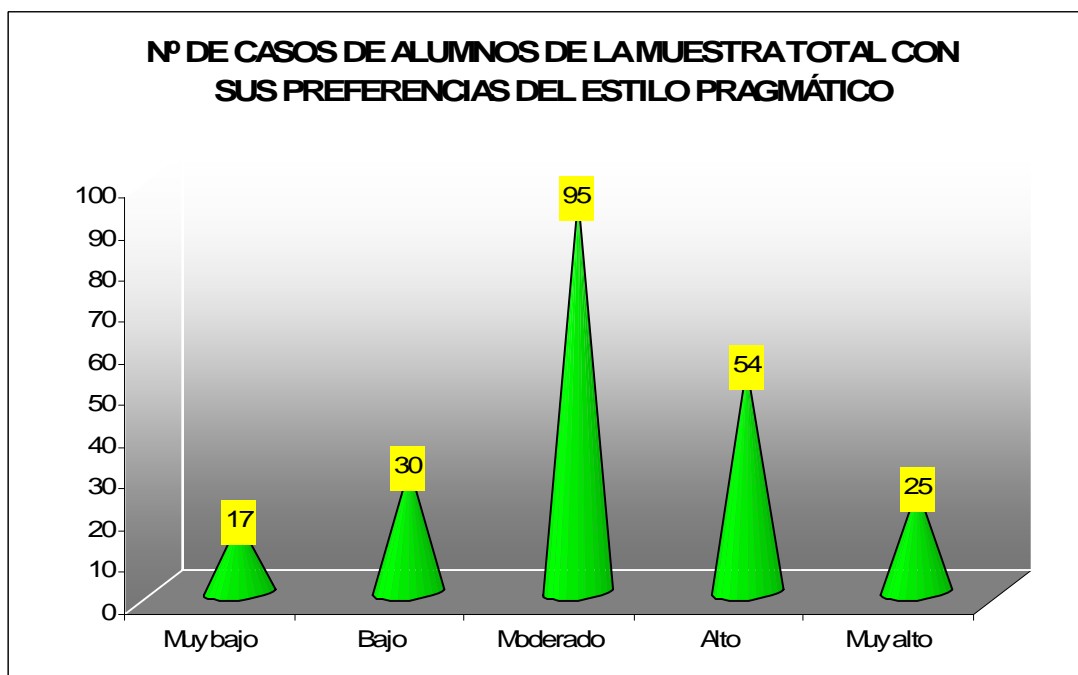


Figura 45: Resumen de datos obtenidos para alumnos sobre el Estilo Pragmático en la muestra total



6.3.3. Datos obtenidos globales

En el Centro 1 los datos, resumidos, de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 46 a 49.

Figura 46: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 1

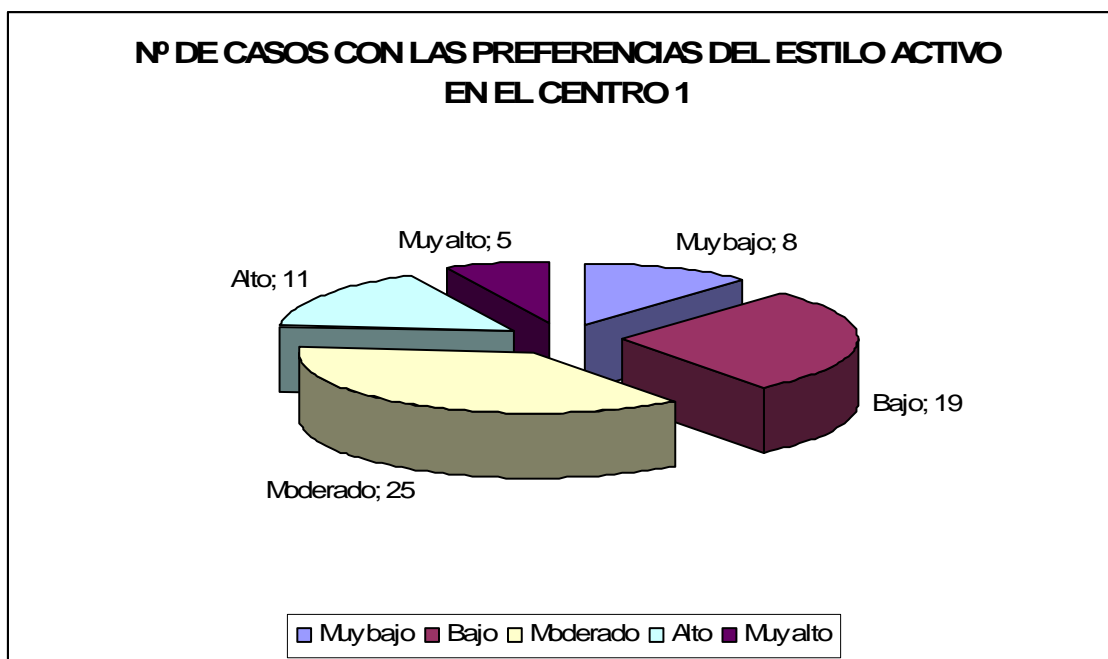


Figura 47: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 1

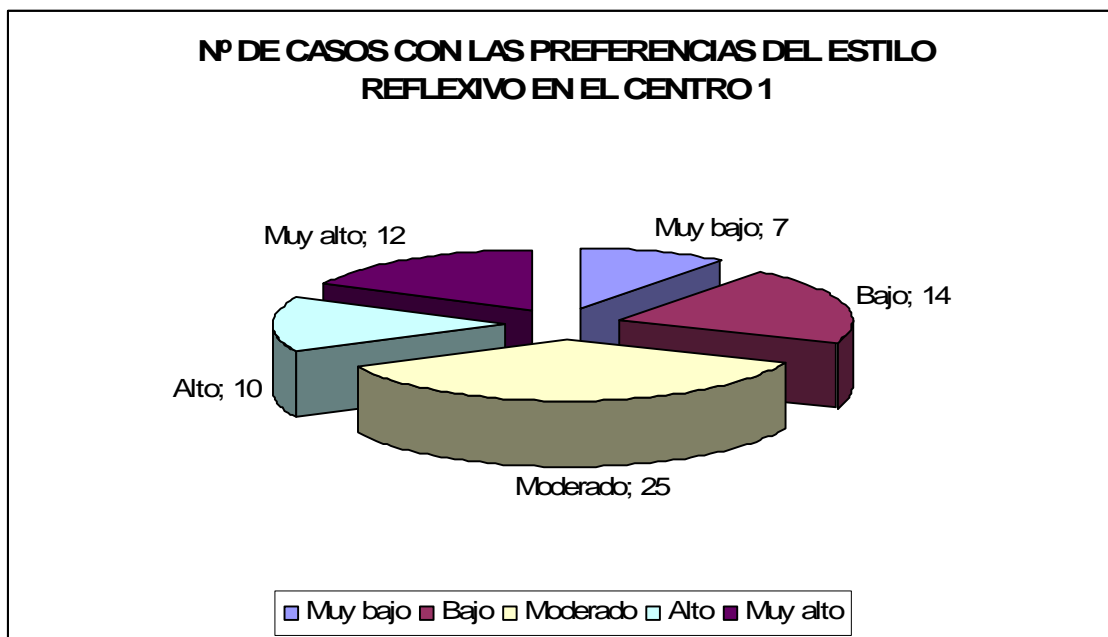


Figura 48: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 1

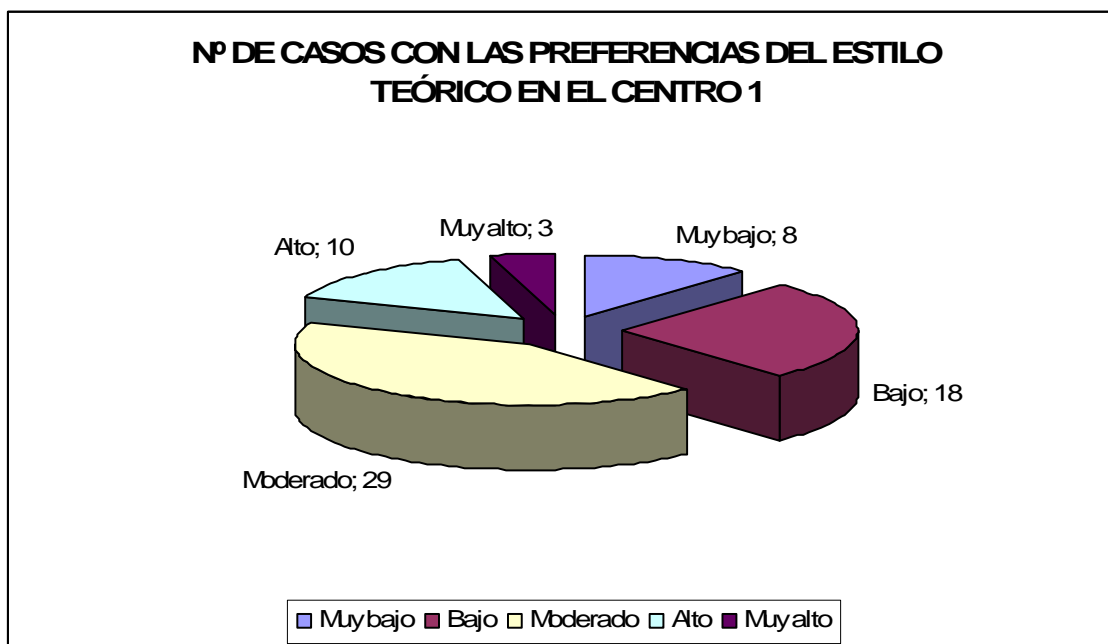
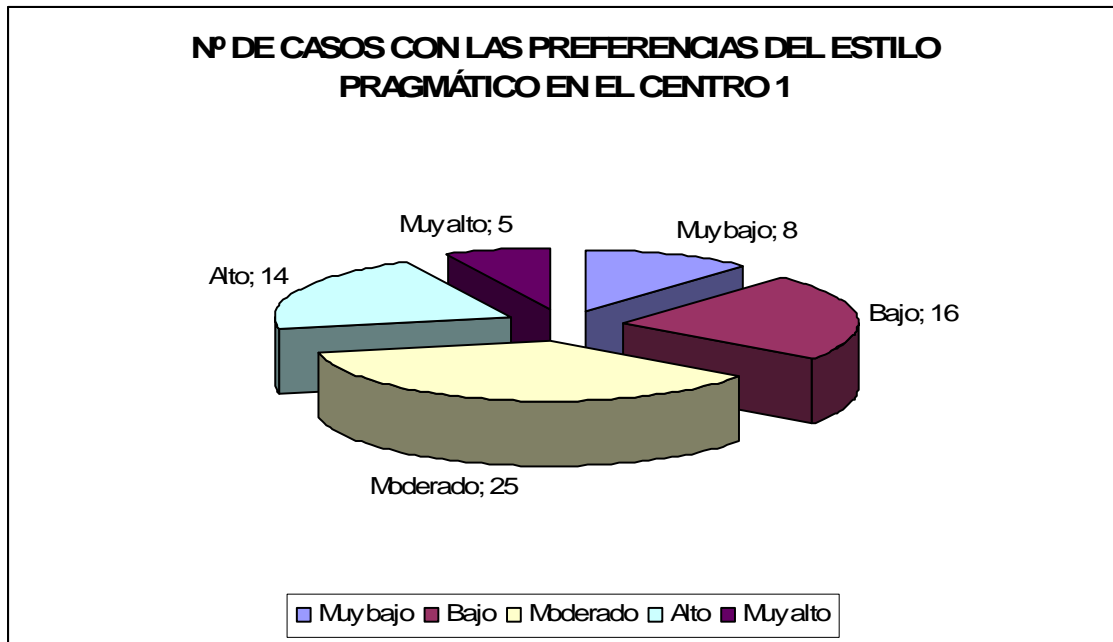


Figura 49: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro



En el Centro 2 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 50 a 53.

Figura 50: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 2

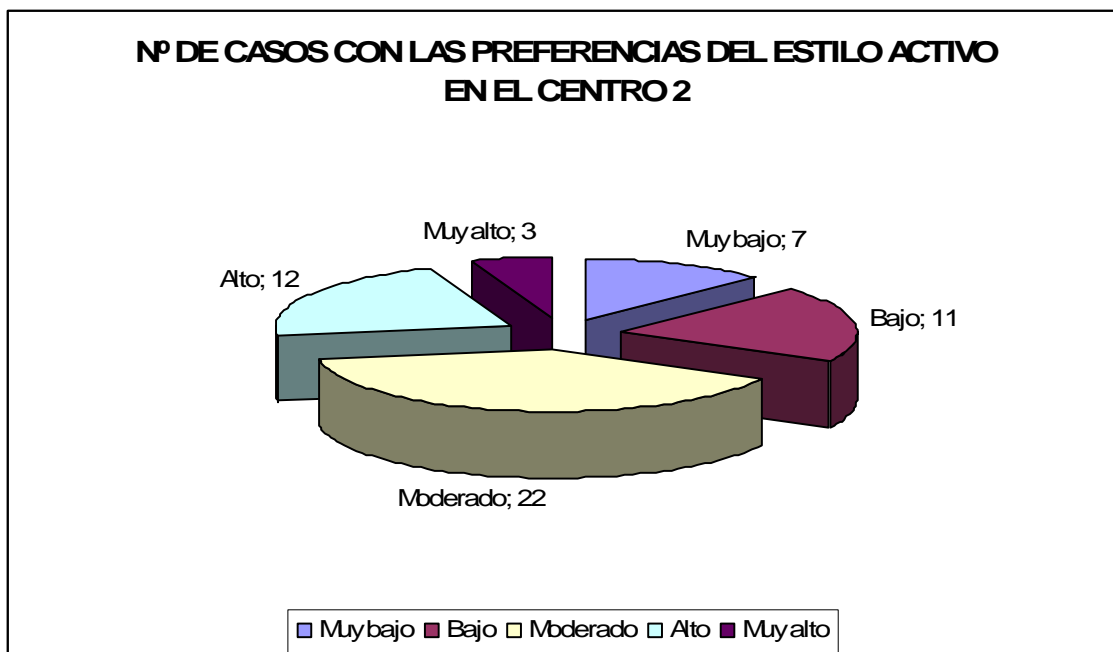


Figura 51: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 2

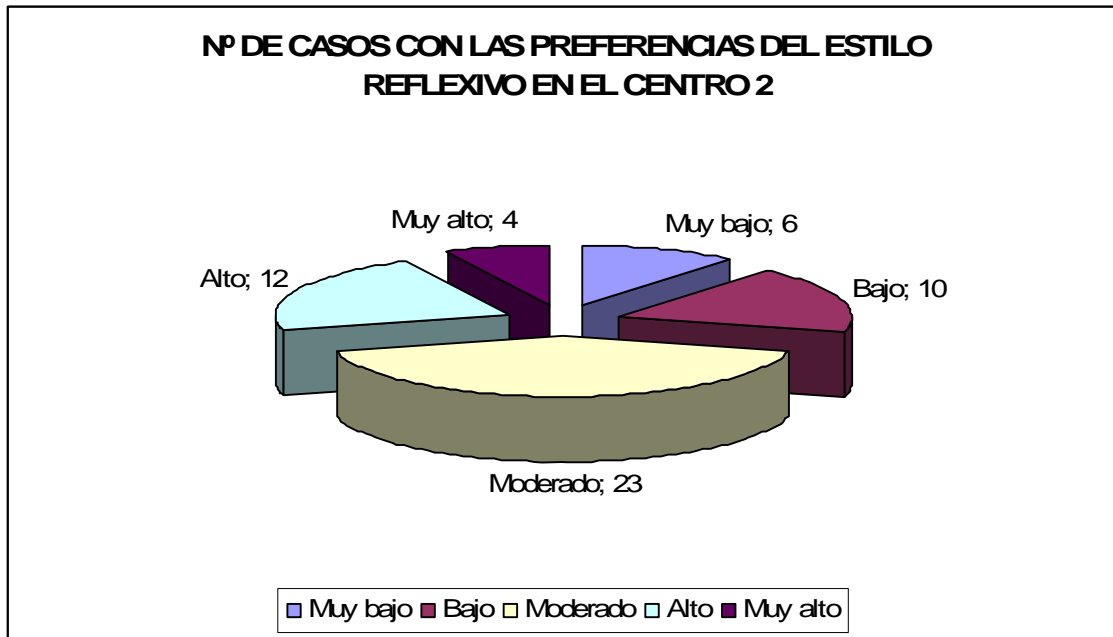


Figura 52: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 2

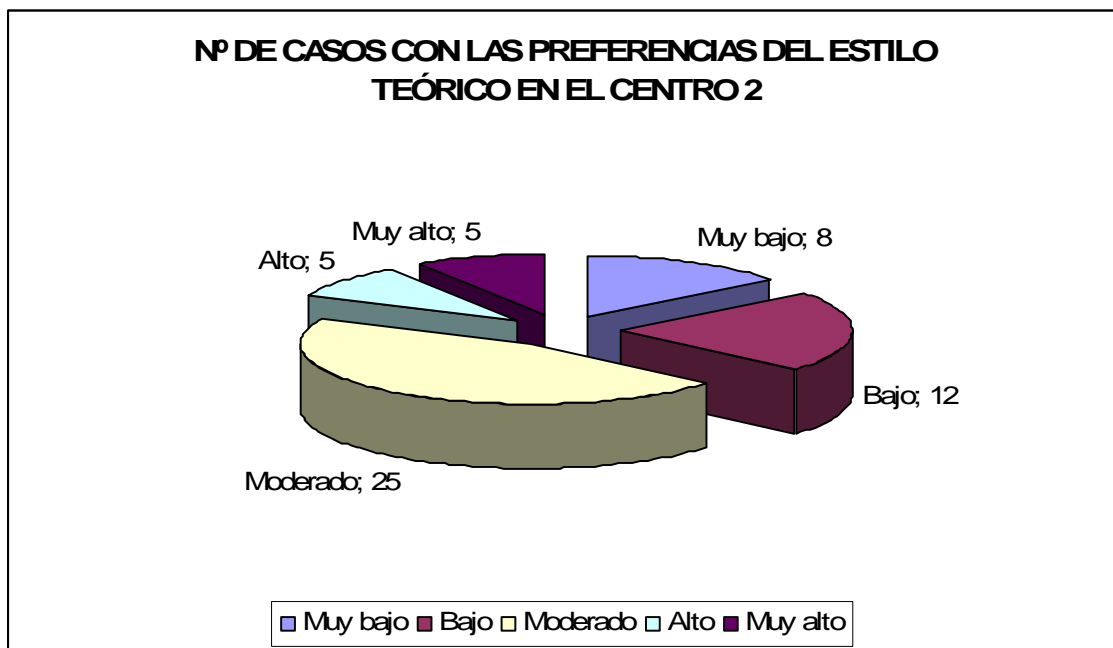
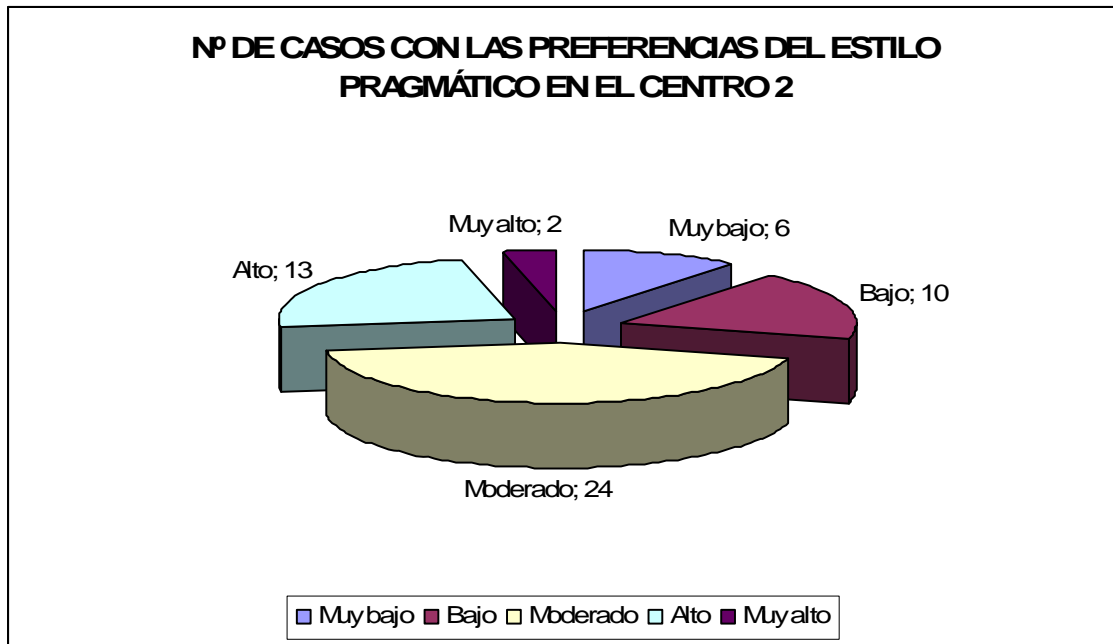


Figura 53: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro



Para el Centro 3 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 54 a 57.

Figura 54: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 3

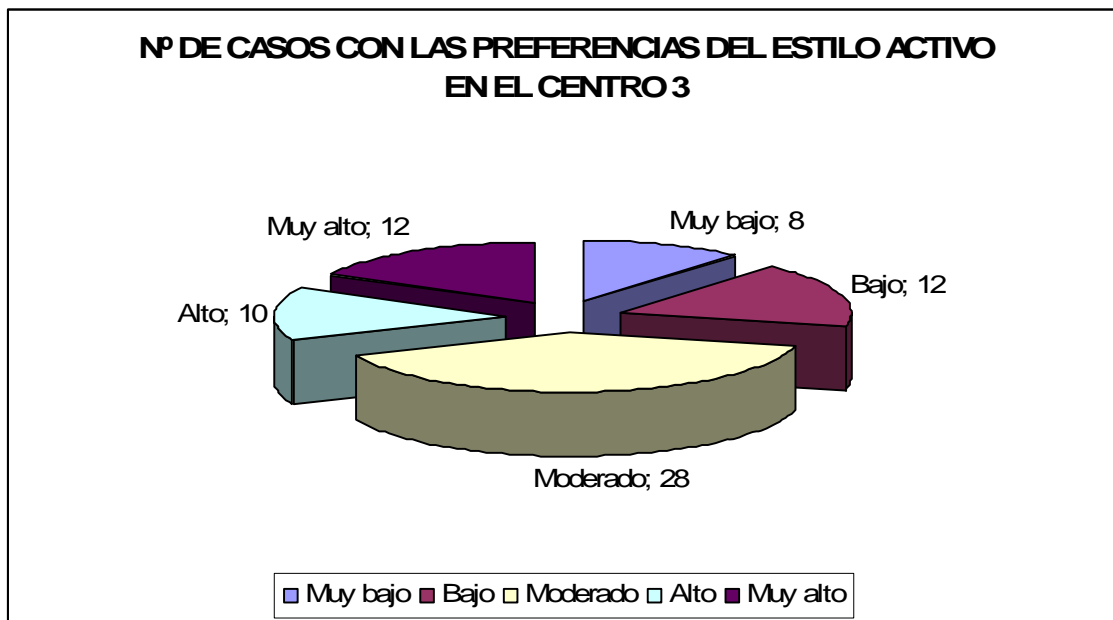


Figura 55: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 3

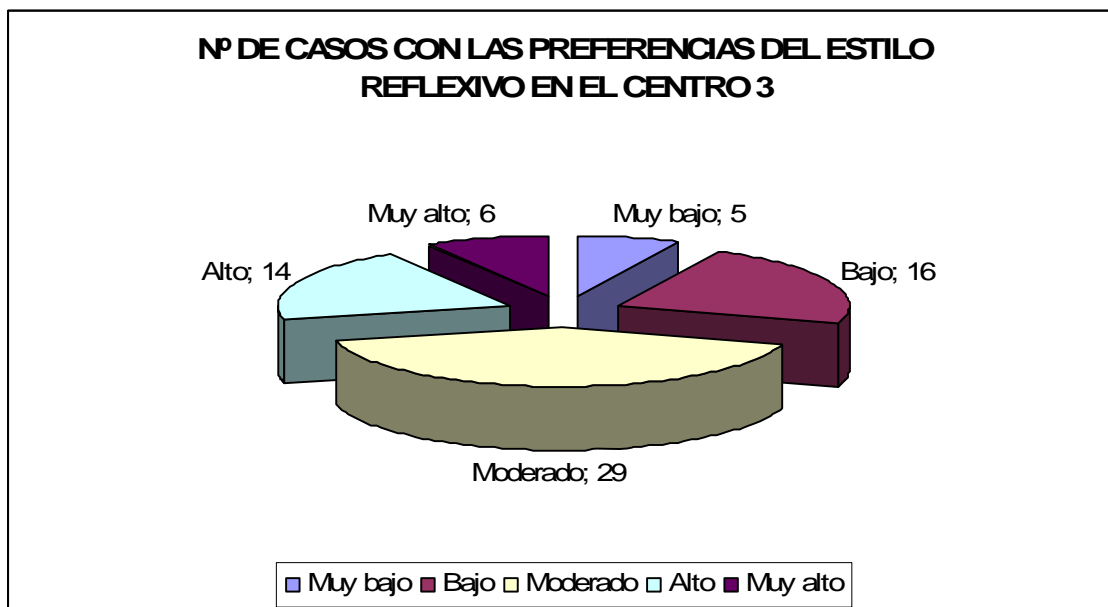


Figura 56: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 3

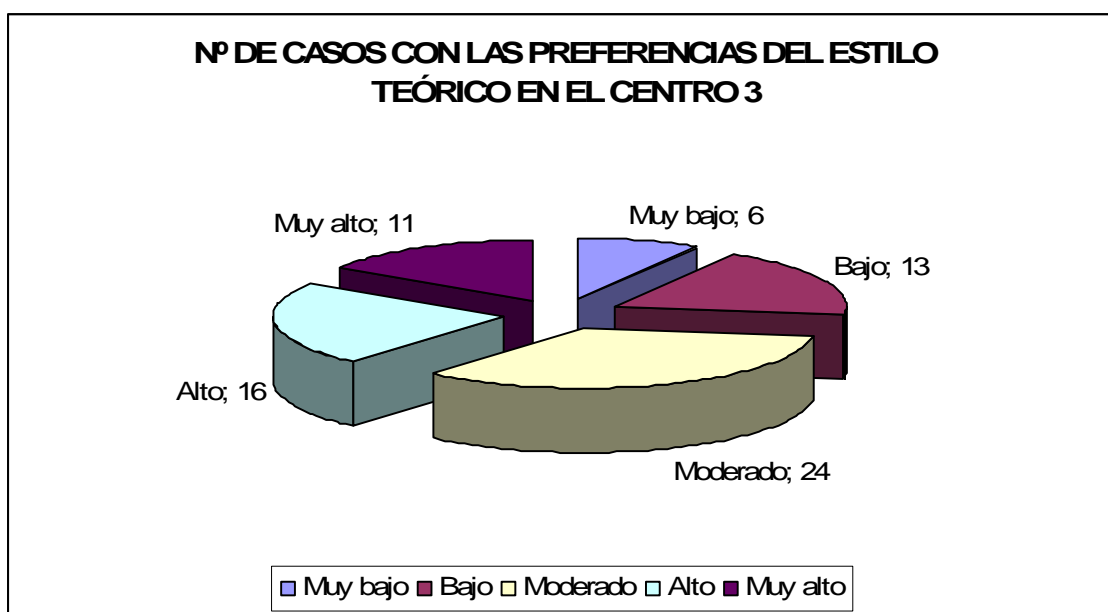
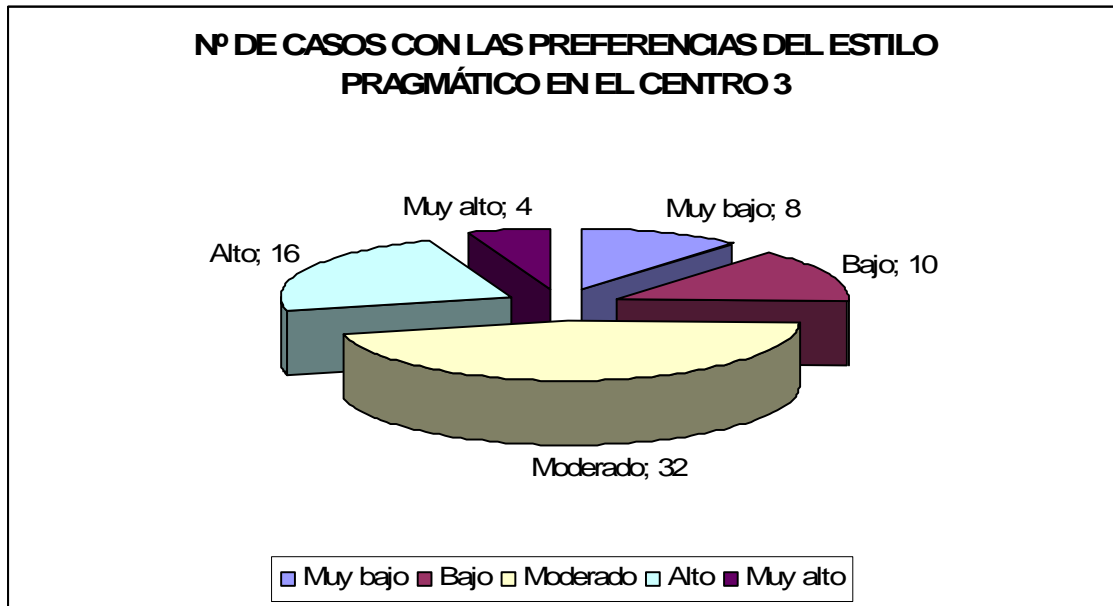


Figura 57: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro



Para el Centro 4 los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 58 a 61.

Figura 58: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en el Centro 4

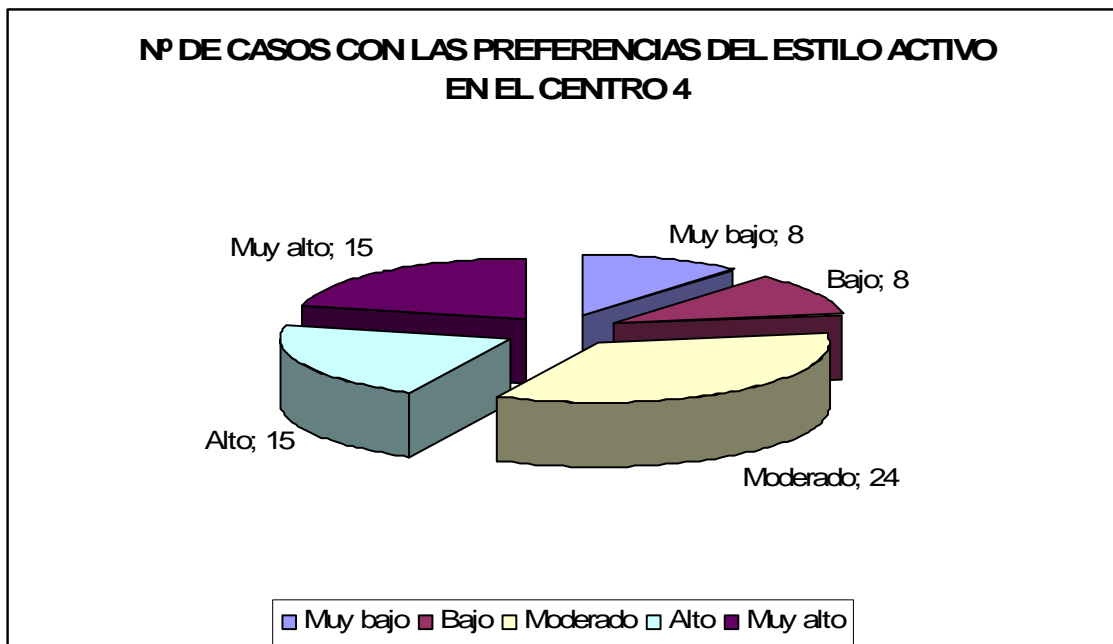


Figura 59: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en el Centro 4

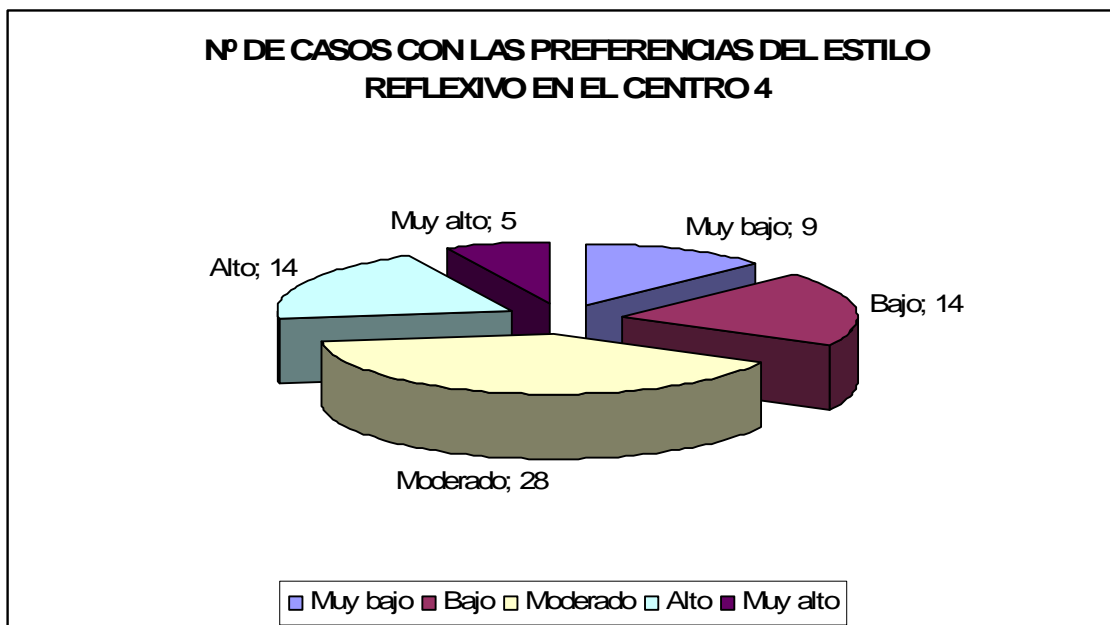


Figura 60: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en el Centro 4

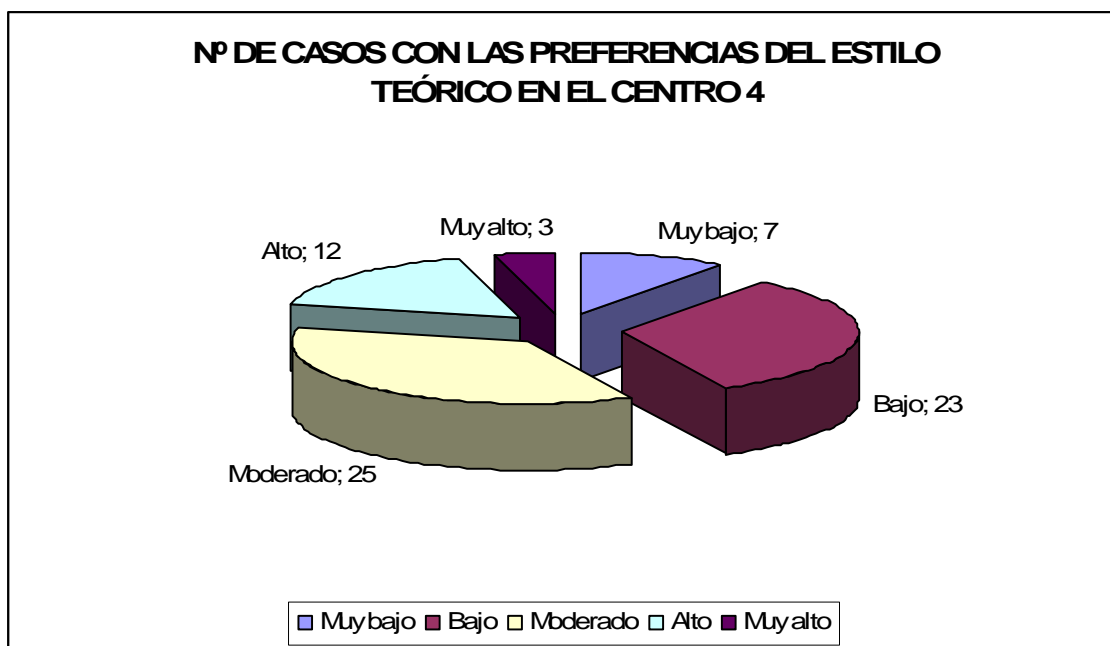
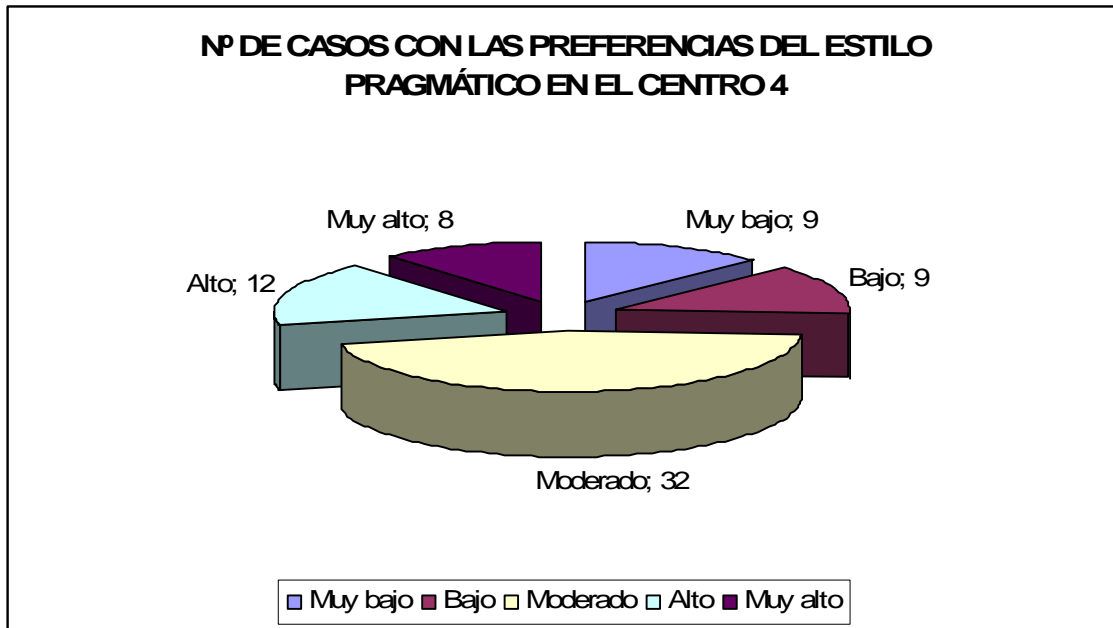


Figura 61: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en el Centro



En la muestra total los datos resumidos de los diversos Estilos de Aprendizaje se recogen en las Figuras 62 a 65.

Figura 62: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Activo en la muestra total

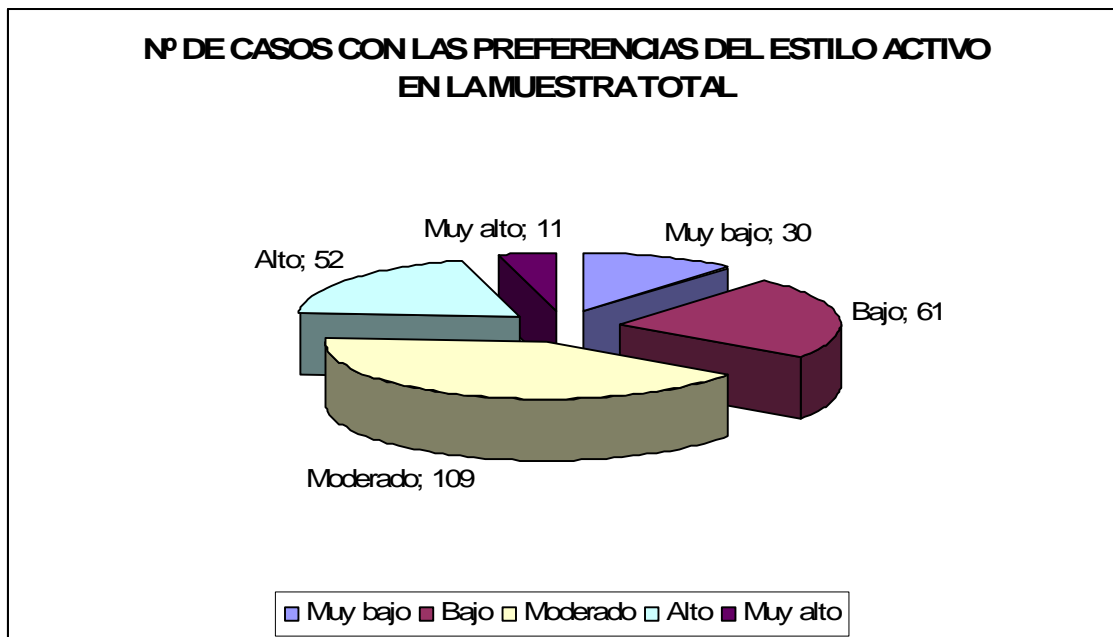


Figura 63: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Reflexivo en la muestra total

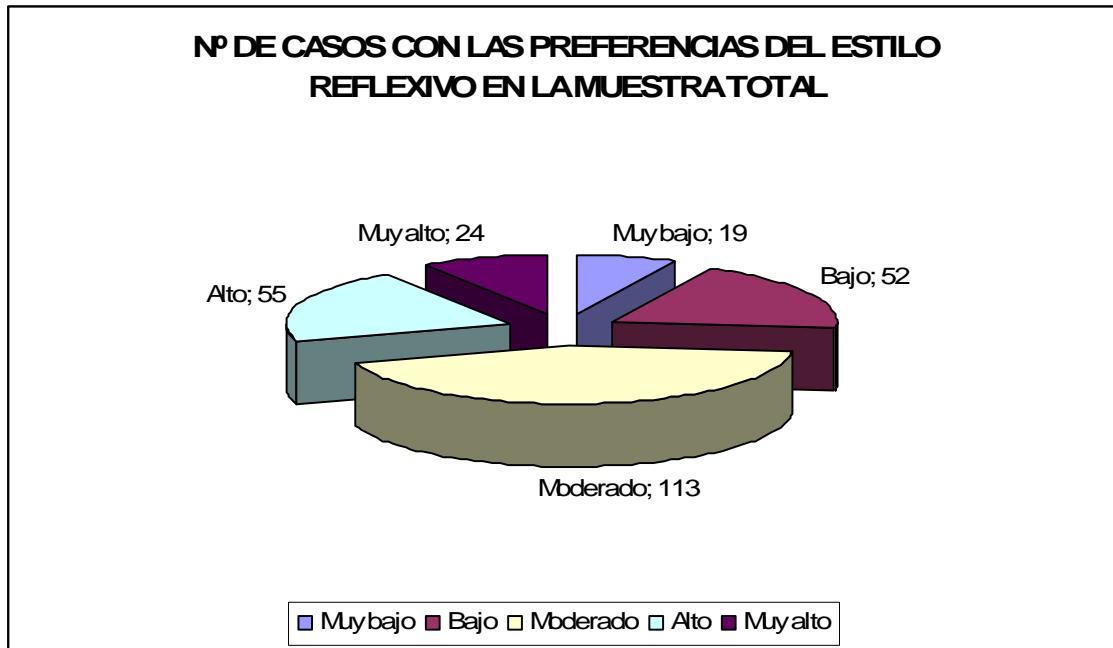


Figura 64: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Teórico en la muestra total

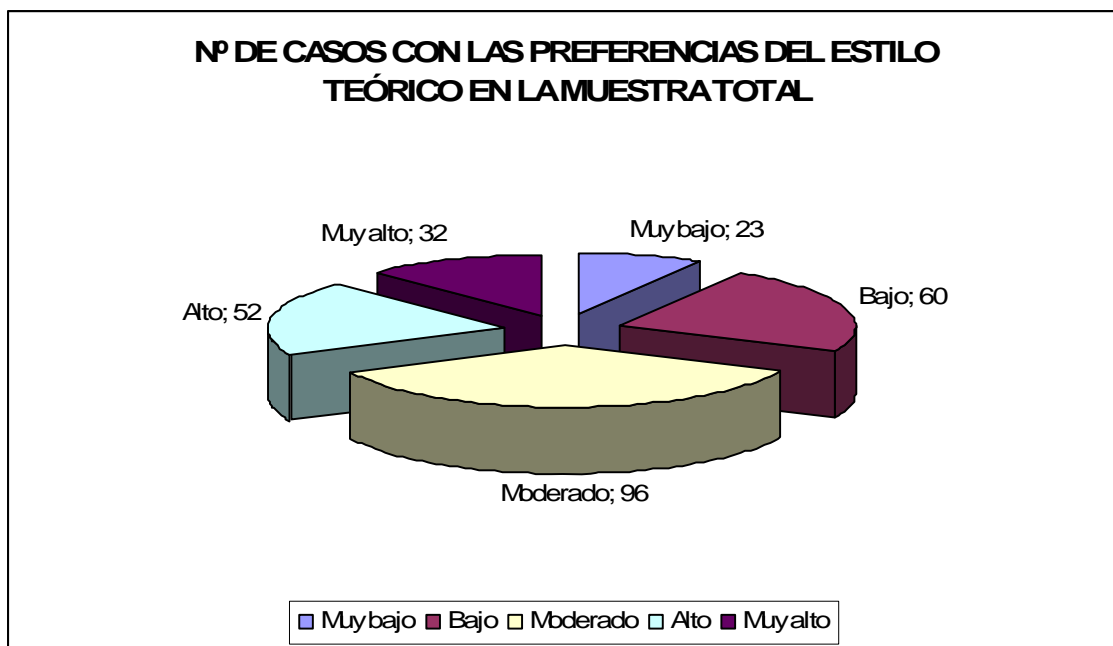
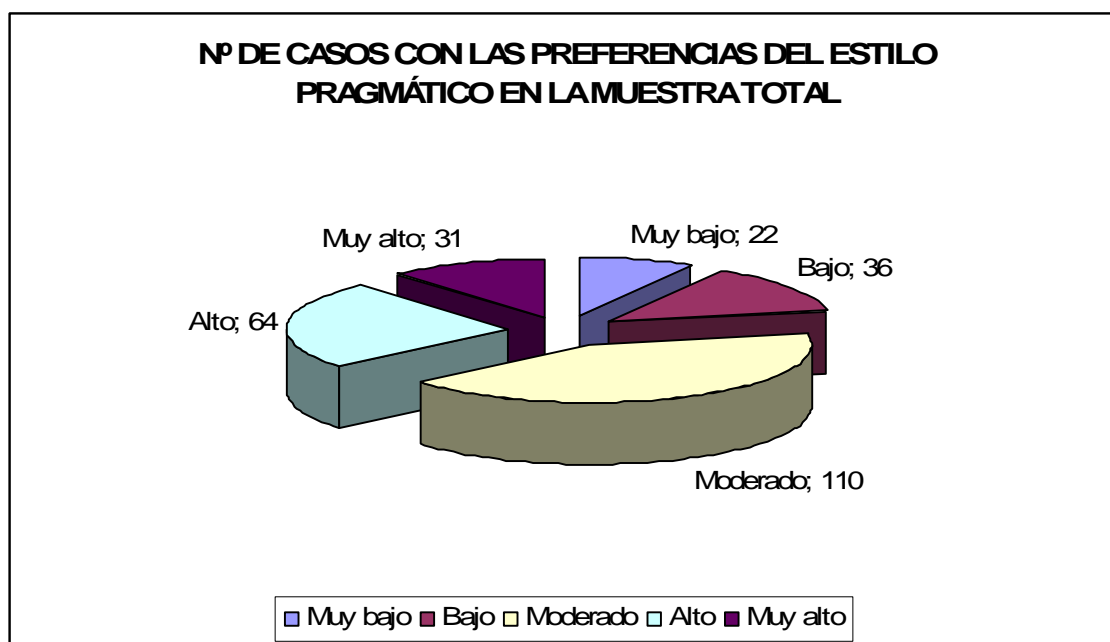


Figura 65: Resumen de datos obtenidos sobre el Estilo Pragmático en la muestra total



6.3.4. Baremos establecidos en la investigación

Los baremos establecidos en estos centros se describen, a continuación, pormenorizadamente.

Así, para el Centro 1, se recoge dicho baremo en la Tabla 11.

Tabla 11: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 1

N = 68	CENTRO 1			
	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
10% Preferencia muy baja	1 – 8	1 – 8	1 – 7	1 – 9
20% Preferencia baja	9 – 12	9 – 11	8 – 11	10 – 12
40% Preferencia moderada	13 * – 16	12 – 15	12 * – 15	13 * – 15
20% Preferencia alta	17 – 18	16	16 – 18	16 – 17
10% Preferencia muy alta	19 – 20	17 – 20	19 – 20	18 – 20
Medias obtenidas en cada estilo (̄)	13	13	12	13

El baremo para el Centro 2 se recoge en la Tabla 12.

Tabla 12: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 2

N = 55	CENTRO 2			
	PREFERENCIAS	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
10% Preferencia muy baja	1 – 9	1 – 8	1 – 8	1 – 8
20% Preferencia baja	10 – 11	9 – 10	9 – 11	9 – 11
40% Preferencia moderada	12 * – 14	11 – 14	12 * – 15	12 * – 15
20% Preferencia alta	15 – 17	15 – 16	16	15 – 17
10% Preferencia muy alta	18 – 20	17 – 20	17 – 20	18 – 20
Medias obtenidas en cada estilo ()	12	12	12	12

El baremo para el Centro 3 se recoge en la Tabla 13.

Tabla 13: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 3

N = 70	CENTRO 3			
	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
10% Preferencia muy baja	1 – 7	1 – 10	1 – 9	1 – 11
20% Preferencia baja	8 – 10	11 – 13	10 – 12	12
40% Preferencia moderada	11 – 14	14 * – 16	13 * – 14	13 – 15
20% Preferencia alta	15	17	15 – 16	16 – 18
10% Preferencia muy alta	16 – 20	18 – 20	17 – 20	19 – 20
Medias obtenidas en cada estilo (̄)	12	14	13	14

El baremo para el Centro 4 se recoge en la Tabla 14.

Tabla 14: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en el Centro 4

N = 70	CENTRO 4			
	PREFERENCIAS	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
10% Preferencia muy baja	1 – 9	1 – 10	1 – 9	1 – 10
20% Preferencia baja	10	11 – 13	10 – 12 *	11
40% Preferencia moderada	11 – 13	14 * – 15	13 – 15	12 – 14
20% Preferencia alta	14 – 15	16 – 18	16 – 17	15 – 16
10% Preferencia muy alta	16 – 20	19 – 20	18 – 20	17 – 20
Medias obtenidas en cada estilo (̄)	12	14	12	13

El baremo para la muestra total se recoge en la Tabla 15.

Tabla 15: Baremo de preferencia de Estilos de Aprendizaje en la muestra total

N = 263	MUESTRA TOTAL			
	PREFERENCIAS	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
10% Preferencia muy baja	1 – 8	1 – 8	1 – 8	1 – 9
20% Preferencia baja	9 – 11	9 – 11	9 – 11	10 – 11
40% Preferencia moderada	12 * – 15	12 – 15	12 * – 14	12 – 14
20% Preferencia alta	16 – 18	16 – 17	15 – 16	15 – 16
10% Preferencia muy alta	19 – 20	18 – 20	17 – 20	17 – 20
Medias obtenidas en cada estilo (̄)	12	13	12	13

Hemos de señalar que a la hora de interpretar los baremos expuestos hay que tener en cuenta ciertos aspectos. En primer lugar se debe indicar que las puntuaciones obtenidas en cada estilo son relativas. No es lo mismo obtener una puntuación de 15 en el estilo activo (preferencia moderada en la muestra total de alumnos) que 15 en el estilo teórico (preferencia alta en la muestra total de alumnos). Se debe concluir, por tanto, que la interpretación de las puntuaciones está en función de los resultados de todos los alumnos participantes en la investigación con quienes comparamos los datos individuales o de cada centro.

En segundo lugar se ha diseñado un esquema de interpretación que facilite el significado de cada una de las puntuaciones. Podemos determinar quiénes se encuentran en la media, quiénes por encima o quiénes por debajo de ésta.

En tercer lugar se han agrupado los resultados obtenidos por los estudiantes en cinco niveles, siguiendo las sugerencias de Alonso et al (2006, p. 112):

- Preferencia muy alta: el 10% de los alumnos que han puntuado más alto.
- Preferencia alta: el 20% de los alumnos que han puntuado alto.
- Preferencia moderada: el 40% de los alumnos que han puntuado con nivel medio.
- Preferencia baja: el 20% de los alumnos que han puntuado bajo.
- Preferencia muy baja: el 10% de los alumnos que han puntuado más bajo.

De esta forma se podrá comparar las puntuaciones individuales del estudiantado con las medias de cada centro o con el total de la muestra.

6.3.5. Datos obtenidos según los baremos establecidos

Iniciamos la exposición detallada, a continuación, de los datos obtenidos para los encuestados según el análisis de los baremos expresados en las Tablas, junto a su rendimiento académico.

Para los distintos centros y la muestra total, las preferencias de estilos y el rendimiento académico aparecen manifestados en las Tablas 16 a 20.

Tabla 16: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 1 y Rendimiento académico

N = 68

Centro 1 – Cuestionario CHAEA y Rendimiento académico

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
1	SF	11,00	BAJ	6,00	M BAJ	13,00	MOD	15,00	MOD
2	N	14,00	MOD	17,00	M ALT	15,00	MOD	18,00	M ALT
3	IN	14,00	MOD	9,00	BAJ	10,00	BAJ	10,00	BAJ
4	IN	12,00	BAJ	10,00	BAJ	7,00	M BAJ	11,00	BAJ
5	B	9,00	BAJ	16,00	ALT	16,00	ALT	15,00	MOD
6	SF	12,00	BAJ	16,00	ALT	10,00	BAJ	14,00	MOD
7	N	18,00	ALT	11,00	BAJ	7,00	M BAJ	16,00	ALT
8	B	12,00	BAJ	18,00	M ALT	17,00	ALT	16,00	ALT
9	N	20,00	M ALT	9,00	BAJ	9,00	BAJ	14,00	MOD
10	IN	5,00	M BAJ	17,00	M ALT	19,00	M ALT	13,00	MOD
11	SF	19,00	M ALT	13,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ
12	SF	15,00	MOD	12,00	MOD	9,00	BAJ	10,00	BAJ
13	B	17,00	ALT	10,00	BAJ	13,00	MOD	16,00	ALT
14	SF	13,00	MOD	17,00	M ALT	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
15	N	20,00	M ALT	9,00	BAJ	10,00	BAJ	16,00	ALT
16	SF	16,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT	19,00	M ALT
17	B	17,00	ALT	12,00	MOD	9,00	BAJ	16,00	ALT
18	SF	15,00	MOD	12,00	MOD	7,00	M BAJ	19,00	M ALT
19	IN	12,00	BAJ	12,00	MOD	15,00	MOD	13,00	MOD
20	SF	15,00	MOD	10,00	BAJ	14,00	MOD	9,00	M BAJ
21	IN	6,00	M BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD	11,00	BAJ
22	IN	8,00	M BAJ	7,00	M BAJ	7,00	M BAJ	3,00	M BAJ
23	N	15,00	MOD	8,00	M BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD
24	B	12,00	BAJ	17,00	M ALT	18,00	ALT	17,00	ALT
25	N	14,00	MOD	15,00	MOD	19,00	M ALT	13,00	MOD
26	IN	15,00	MOD	16,00	ALT	17,00	ALT	16,00	ALT
27	IN	10,00	BAJ	8,00	M BAJ	6,00	M BAJ	12,00	BAJ

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
28	IN	6,00	M BAJ	13,00	MOD	15,00	MOD	9,00	M BAJ
29	N	13,00	MOD	12,00	MOD	4,00	M BAJ	9,00	M BAJ
30	SF	17,00	ALT	18,00	M ALT	14,00	MOD	17,00	ALT
31	SF	4,00	M BAJ	16,00	ALT	12,00	MOD	7,00	M BAJ
32	SF	16,00	MOD	13,00	MOD	10,00	BAJ	13,00	MOD
33	B	9,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
34	B	13,00	MOD	11,00	BAJ	15,00	MOD	14,00	MOD
35	N	8,00	M BAJ	18,00	M ALT	18,00	ALT	12,00	BAJ
36	B	10,00	BAJ	13,00	MOD	17,00	ALT	16,00	ALT
37	IN	13,00	MOD	17,00	M ALT	14,00	MOD	14,00	MOD
38	IN	14,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	MOD	15,00	MOD
39	B	7,00	M BAJ	9,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT
40	B	12,00	BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
41	N	13,00	MOD	16,00	ALT	12,00	MOD	12,00	BAJ
42	SF	17,00	ALT	14,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD
43	B	18,00	ALT	13,00	MOD	12,00	MOD	16,00	ALT
44	SF	16,00	MOD	14,00	MOD	15,00	MOD	15,00	MOD
45	SB	12,00	BAJ	18,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
46	IN	10,00	BAJ	16,00	ALT	15,00	MOD	12,00	BAJ
47	SF	19,00	M ALT	17,00	M ALT	16,00	ALT	16,00	ALT
48	IN	16,00	MOD	9,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	BAJ
49	IN	16,00	MOD	15,00	MOD	10,00	BAJ	15,00	MOD
50	IN	19,00	M ALT	8,00	M BAJ	7,00	M BAJ	8,00	M BAJ
51	IN	16,00	MOD	8,00	M BAJ	10,00	BAJ	13,00	MOD
52	SF	15,00	MOD	12,00	MOD	9,00	BAJ	12,00	BAJ
53	N	5,00	M BAJ	12,00	MOD	9,00	BAJ	11,00	BAJ
54	N	10,00	BAJ	15,00	MOD	12,00	MOD	14,00	MOD
55	IN	16,00	MOD	17,00	M ALT	19,00	M ALT	14,00	MOD
56	IN	10,00	BAJ	14,00	MOD	14,00	MOD	15,00	MOD
57	IN	12,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	16,00	ALT
58	IN	13,00	MOD	11,00	BAJ	9,00	BAJ	11,00	BAJ

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
59	SF	18,00	ALT	8,00	M BAJ	10,00	BAJ	13,00	MOD
60	SF	17,00	ALT	14,00	MOD	15,00	MOD	15,00	MOD
61	IN	12,00	BAJ	14,00	MOD	12,00	MOD	16,00	ALT
62	IN	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	12,00	BAJ
63	SF	9,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD	11,00	BAJ
64	SB	18,00	ALT	10,00	BAJ	13,00	MOD	18,00	M ALT
65	IN	17,00	ALT	14,00	MOD	7,00	M BAJ	12,00	BAJ
66	SF	14,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ	15,00	MOD
67	N	17,00	ALT	18,00	M ALT	17,00	ALT	18,00	M ALT
68	IN	13,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD	13,00	MOD

LEYENDAS

REF: Referencia; CALIFIC F^a - Q^a: Calificación en Física y Química

SB: Sobresaliente; N: Notable; B: Bien; SF: Suficiente; IN: Insuficiente

ACT: Activo RFX: Reflexivo TEO: Teórico PRAG: Pragmático

M BAJ: Muy bajo BAJ: Bajo MOD: Moderado ALT: Alto M ALT: Muy alto

En filas rosas: alumnas; en filas blancas: alumnos

Tabla 17: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 2 y Rendimiento académico

N = 55

Centro 2 – Cuestionario CHAEA y Rendimiento académico

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
1	SF	7,00	M BAJ	11,00	MOD	10,00	BAJ	9,00	BAJ
2	SB	14,00	MOD	15,00	ALT	17,00	M ALT	14,00	MOD
3	B	11,00	BAJ	11,00	MOD	13,00	MOD	10,00	BAJ

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
4	B	16,00	ALT	11,00	MOD	8,00	M BAJ	12,00	MOD
5	IN	13,00	MOD	7,00	M BAJ	8,00	M BAJ	8,00	M BAJ
6	B	17,00	ALT	9,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	MOD
7	B	9,00	M BAJ	14,00	MOD	12,00	MOD	10,00	BAJ
8	B	12,00	MOD	12,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ
9	B	11,00	BAJ	13,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT
10	IN	17,00	ALT	8,00	M BAJ	6,00	M BAJ	8,00	M BAJ
11	N	8,00	M BAJ	9,00	BAJ	17,00	M ALT	13,00	MOD
12	B	17,00	ALT	14,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ
13	IN	10,00	BAJ	8,00	M BAJ	6,00	M BAJ	8,00	M BAJ
14	SF	11,00	BAJ	15,00	ALT	9,00	BAJ	16,00	ALT
15	B	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	12,00	MOD
16	B	15,00	ALT	10,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD
17	N	19,00	M ALT	13,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ
18	N	12,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD
19	SF	14,00	MOD	11,00	MOD	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
20	N	15,00	ALT	14,00	MOD	17,00	M ALT	17,00	ALT
21	IN	17,00	ALT	8,00	M BAJ	8,00	M BAJ	14,00	MOD
22	B	8,00	M BAJ	11,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD
23	N	17,00	ALT	15,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD
24	IN	11,00	BAJ	10,00	BAJ	8,00	M BAJ	8,00	M BAJ
25	SF	12,00	MOD	13,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ
26	B	11,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD
27	N	11,00	BAJ	13,00	MOD	16,00	ALT	13,00	MOD
28	SF	13,00	MOD	6,00	M BAJ	4,00	M BAJ	12,00	MOD
29	SB	19,00	M ALT	16,00	ALT	17,00	M ALT	19,00	M ALT
30	N	13,00	MOD	15,00	ALT	15,00	MOD	16,00	ALT
31	SF	18,00	M ALT	7,00	M BAJ	11,00	BAJ	13,00	MOD
32	B	16,00	ALT	12,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ
33	SB	10,00	BAJ	16,00	ALT	17,00	M ALT	10,00	BAJ
34	N	12,00	MOD	19,00	M ALT	15,00	MOD	13,00	MOD

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
35	N	13,00	MOD	15,00	ALT	12,00	MOD	17,00	ALT
36	IN	13,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
37	B	11,00	BAJ	11,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD
38	B	10,00	BAJ	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD
39	SB	12,00	MOD	15,00	ALT	16,00	ALT	16,00	ALT
40	SB	12,00	MOD	17,00	M ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
41	N	13,00	MOD	15,00	ALT	14,00	MOD	12,00	MOD
42	IN	14,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ
43	SB	13,00	MOD	15,00	ALT	16,00	ALT	14,00	MOD
44	N	12,00	MOD	13,00	MOD	12,00	MOD	13,00	MOD
45	SF	14,00	MOD	10,00	BAJ	9,00	BAJ	12,00	MOD
46	N	12,00	MOD	17,00	M ALT	14,00	MOD	15,00	ALT
47	N	17,00	ALT	11,00	MOD	8,00	M BAJ	15,00	ALT
48	N	8,00	M BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD	19,00	M ALT
49	SF	16,00	ALT	9,00	BAJ	10,00	BAJ	16,00	ALT
50	SB	6,00	M BAJ	20,00	M ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
51	B	14,00	MOD	9,00	BAJ	14,00	MOD	13,00	MOD
52	N	13,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD	15,00	ALT
53	N	17,00	ALT	11,00	MOD	12,00	MOD	13,00	MOD
54	N	14,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD	15,00	ALT
55	IN	9,00	M BAJ	9,00	BAJ	9,00	BAJ	12,00	MOD

LEYENDAS

REF: Referencia; CALIFIC F^a - Q^a: Calificación en Física y Química

SB: Sobresaliente; N: Notable; B: Bien; SF: Suficiente; IN: Insuficiente

ACT: Activo RFX: Reflexivo TEO: Teórico PRAG: Pragmático

M BAJ: Muy bajo BAJ: Bajo MOD: Moderado ALT: Alto M ALT: Muy alto

En filas rosas: alumnas; en filas blancas: alumnos

Tabla 18: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 3 y Rendimiento académico

N = 70

Centro 3 – Cuestionario CHAEA y Rendimiento académico

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
1	B	13,00	MOD	14,00	MOD	15,00	ALT	15,00	MOD
2	B	16,00	M ALT	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD
3	SF	16,00	M ALT	8,00	M BAJ	14,00	MOD	18,00	ALT
4	B	8,00	BAJ	17,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD
5	B	16,00	M ALT	17,00	ALT	12,00	BAJ	12,00	BAJ
6	SB	7,00	M BAJ	19,00	M ALT	15,00	ALT	13,00	MOD
7	IN	9,00	BAJ	12,00	BAJ	12,00	BAJ	12,00	BAJ
8	B	13,00	MOD	16,00	MOD	17,00	M ALT	15,00	MOD
9	B	9,00	BAJ	18,00	M ALT	14,00	MOD	16,00	ALT
10	N	15,00	ALT	15,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD
11	N	12,00	MOD	15,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
12	B	14,00	MOD	16,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD
13	IN	17,00	M ALT	8,00	M BAJ	7,00	M BAJ	15,00	MOD
14	N	12,00	MOD	13,00	BAJ	15,00	ALT	17,00	ALT
15	B	16,00	M ALT	14,00	MOD	14,00	MOD	14,00	MOD
16	B	9,00	BAJ	14,00	MOD	17,00	M ALT	16,00	ALT
17	SF	4,00	M BAJ	14,00	MOD	16,00	ALT	10,00	M BAJ
18	IN	13,00	MOD	13,00	BAJ	8,00	M BAJ	11,00	M BAJ
19	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	10,00	BAJ	9,00	M BAJ
20	N	15,00	ALT	17,00	ALT	13,00	MOD	15,00	MOD
21	SB	13,00	MOD	20,00	M ALT	17,00	M ALT	17,00	ALT
22	SF	13,00	MOD	16,00	MOD	12,00	BAJ	15,00	MOD
23	SF	16,00	M ALT	13,00	BAJ	14,00	MOD	16,00	ALT
24	B	7,00	M BAJ	13,00	BAJ	15,00	ALT	15,00	MOD

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC Fa - Qa	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
25	SF	6,00	M BAJ	16,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD
26	N	13,00	MOD	16,00	MOD	17,00	M ALT	15,00	MOD
27	N	6,00	M BAJ	18,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
28	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	16,00	ALT	13,00	MOD
29	IN	13,00	MOD	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	BAJ
30	SF	7,00	M BAJ	16,00	MOD	13,00	MOD	12,00	BAJ
31	SF	15,00	ALT	14,00	MOD	11,00	BAJ	15,00	MOD
32	IN	9,00	BAJ	13,00	BAJ	10,00	BAJ	14,00	MOD
33	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	19,00	M ALT	16,00	ALT
34	B	15,00	ALT	12,00	BAJ	14,00	MOD	14,00	MOD
35	IN	15,00	ALT	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	BAJ
36	N	14,00	MOD	8,00	M BAJ	15,00	ALT	13,00	MOD
37	SF	12,00	MOD	13,00	BAJ	10,00	BAJ	13,00	MOD
38	N	15,00	ALT	18,00	M ALT	14,00	MOD	20,00	M ALT
39	SF	13,00	MOD	16,00	MOD	6,00	M BAJ	17,00	ALT
40	SF	19,00	M ALT	14,00	MOD	12,00	BAJ	18,00	ALT
41	B	9,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	ALT	9,00	M BAJ
42	N	13,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT	16,00	ALT
43	SF	11,00	MOD	14,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	BAJ
44	SF	16,00	M ALT	15,00	MOD	11,00	BAJ	13,00	MOD
45	SF	10,00	BAJ	15,00	MOD	9,00	M BAJ	13,00	MOD
46	IN	16,00	M ALT	14,00	MOD	11,00	BAJ	10,00	M BAJ
47	N	12,00	MOD	17,00	ALT	14,00	MOD	17,00	ALT
48	SF	10,00	BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD	14,00	MOD
49	SF	15,00	ALT	12,00	BAJ	8,00	M BAJ	15,00	MOD
50	SB	17,00	M ALT	17,00	ALT	17,00	M ALT	15,00	MOD
51	B	14,00	MOD	14,00	MOD	14,00	MOD	11,00	M BAJ
52	SF	9,00	BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	MOD
53	N	12,00	MOD	17,00	ALT	15,00	ALT	12,00	BAJ
54	IN	12,00	MOD	12,00	BAJ	8,00	M BAJ	11,00	M BAJ

55	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	BAJ	9,00	M BAJ
REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
56	IN	9,00	BAJ	16,00	MOD	11,00	BAJ	16,00	ALT
57	SB	15,00	ALT	17,00	ALT	13,00	MOD	20,00	M ALT
58	B	10,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT	13,00	MOD
59	B	8,00	BAJ	15,00	MOD	15,00	ALT	12,00	BAJ
60	IN	11,00	MOD	9,00	M BAJ	14,00	MOD	12,00	BAJ
61	SB	7,00	M BAJ	17,00	ALT	18,00	M ALT	16,00	ALT
62	N	11,00	MOD	16,00	MOD	17,00	M ALT	15,00	MOD
63	N	11,00	MOD	17,00	ALT	13,00	MOD	15,00	MOD
64	SB	15,00	ALT	17,00	ALT	16,00	ALT	19,00	M ALT
65	SF	16,00	M ALT	13,00	BAJ	14,00	MOD	17,00	ALT
66	SB	15,00	ALT	16,00	MOD	15,00	ALT	16,00	ALT
67	SB	16,00	M ALT	18,00	M ALT	17,00	M ALT	18,00	ALT
68	IN	11,00	MOD	10,00	M BAJ	13,00	MOD	12,00	BAJ
69	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	17,00	M ALT	19,00	M ALT
70	SB	7,00	M BAJ	17,00	ALT	19,00	M ALT	13,00	MOD

LEYENDAS

REF: Referencia; CALIFIC F^a - Q^a: Calificación en Física y Química

SB: Sobresaliente; N: Notable; B: Bien; SF: Suficiente; IN: Insuficiente

ACT: Activo RFX: Reflexivo TEO: Teórico PRAG: Pragmático

M BAJ: Muy bajo BAJ: Bajo MOD: Moderado ALT: Alto M ALT: Muy alto

En filas rosas: alumnas; en filas blancas: alumnos

Tabla 19: Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes del Centro 4 y Rendimiento académico

N = 70

Centro 4 – Cuestionario CHAEA y Rendimiento académico

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
1	SF	10,00	BAJ	19,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
2	SF	12,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD	7,00	M BAJ
3	SF	16,00	M ALT	15,00	MOD	15,00	MOD	18,00	M ALT
4	SF	10,00	BAJ	19,00	M ALT	15,00	MOD	11,00	BAJ
5	IN	12,00	MOD	11,00	BAJ	10,00	BAJ	12,00	MOD
6	SF	11,00	MOD	15,00	MOD	13,00	MOD	12,00	MOD
7	IN	14,00	ALT	11,00	BAJ	7,00	M BAJ	6,00	M BAJ
8	SF	14,00	ALT	15,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD
9	IN	11,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT
10	IN	17,00	M ALT	9,00	M BAJ	10,00	BAJ	14,00	MOD
11	IN	14,00	ALT	14,00	MOD	10,00	BAJ	15,00	ALT
12	IN	8,00	M BAJ	15,00	MOD	9,00	M BAJ	11,00	BAJ
13	IN	5,00	M BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ	12,00	MOD
14	SF	16,00	M ALT	14,00	MOD	15,00	MOD	13,00	MOD
15	B	7,00	M BAJ	18,00	ALT	17,00	ALT	12,00	MOD
16	IN	15,00	ALT	10,00	M BAJ	12,00	BAJ	13,00	MOD
17	IN	18,00	M ALT	10,00	M BAJ	10,00	BAJ	10,00	M BAJ
18	IN	16,00	M ALT	13,00	BAJ	11,00	BAJ	10,00	M BAJ
19	IN	11,00	MOD	11,00	BAJ	9,00	M BAJ	13,00	MOD
20	B	10,00	BAJ	20,00	M ALT	14,00	MOD	16,00	ALT
21	IN	14,00	ALT	10,00	M BAJ	10,00	BAJ	14,00	MOD
22	SF	13,00	MOD	14,00	MOD	12,00	BAJ	12,00	MOD
23	SF	11,00	MOD	15,00	MOD	15,00	MOD	11,00	BAJ
24	B	11,00	MOD	11,00	BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD
25	N	12,00	MOD	18,00	ALT	17,00	ALT	12,00	MOD
26	SF	10,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD	10,00	M BAJ
27	SF	18,00	M ALT	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	MOD

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
28	IN	6,00	M BAJ	15,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ
29	SF	11,00	MOD	15,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD
30	B	11,00	MOD	16,00	ALT	12,00	BAJ	11,00	BAJ
31	SF	8,00	M BAJ	10,00	M BAJ	18,00	M ALT	8,00	M BAJ
32	B	11,00	MOD	16,00	ALT	12,00	BAJ	14,00	MOD
33	N	7,00	M BAJ	20,00	M ALT	19,00	M ALT	17,00	M ALT
34	SF	11,00	MOD	14,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	MOD
35	SF	9,00	M BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	12,00	MOD
36	N	11,00	MOD	17,00	ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
37	IN	16,00	M ALT	10,00	M BAJ	10,00	BAJ	17,00	M ALT
38	B	11,00	MOD	18,00	ALT	10,00	BAJ	11,00	BAJ
39	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ
40	B	18,00	M ALT	12,00	BAJ	14,00	MOD	13,00	MOD
41	B	15,00	ALT	14,00	MOD	13,00	MOD	13,00	MOD
42	B	17,00	M ALT	14,00	MOD	14,00	MOD	19,00	M ALT
43	IN	15,00	ALT	14,00	MOD	9,00	M BAJ	12,00	MOD
44	SF	18,00	M ALT	12,00	BAJ	16,00	ALT	15,00	ALT
45	SF	16,00	M ALT	17,00	ALT	12,00	BAJ	16,00	ALT
46	B	12,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD	17,00	M ALT
47	IN	15,00	ALT	13,00	BAJ	9,00	M BAJ	10,00	M BAJ
48	IN	19,00	M ALT	7,00	M BAJ	10,00	BAJ	15,00	ALT
49	IN	11,00	MOD	13,00	BAJ	12,00	BAJ	12,00	MOD
50	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	BAJ	13,00	MOD
51	N	11,00	MOD	15,00	MOD	18,00	M ALT	17,00	M ALT
52	SF	10,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD
53	SB	19,00	M ALT	18,00	ALT	16,00	ALT	18,00	M ALT
54	IN	14,00	ALT	11,00	BAJ	7,00	M BAJ	10,00	M BAJ
55	IN	14,00	ALT	13,00	BAJ	11,00	BAJ	16,00	ALT
56	IN	19,00	M ALT	7,00	M BAJ	9,00	M BAJ	15,00	ALT
57	SF	11,00	MOD	14,00	MOD	15,00	MOD	9,00	M BAJ
58	N	14,00	ALT	13,00	BAJ	16,00	ALT	15,00	ALT

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
59	N	14,00	ALT	18,00	ALT	14,00	MOD	17,00	M ALT
60	N	10,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT	15,00	ALT
61	B	12,00	MOD	14,00	MOD	17,00	ALT	11,00	BAJ
62	N	15,00	ALT	14,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
63	IN	13,00	MOD	8,00	M BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ
64	N	10,00	BAJ	16,00	ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
65	B	14,00	ALT	17,00	ALT	14,00	MOD	14,00	MOD
66	B	16,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD	13,00	MOD
67	N	5,00	M BAJ	18,00	ALT	16,00	ALT	14,00	MOD
68	B	13,00	MOD	14,00	MOD	15,00	MOD	15,00	ALT
69	B	15,00	ALT	15,00	MOD	10,00	BAJ	13,00	MOD
70	N	10,00	BAJ	19,00	M ALT	17,00	ALT	14,00	MOD

LEYENDAS

REF: Referencia; CALIFIC F^a - Q^a: Calificación en Física y Química

SB: Sobresaliente; N: Notable; B: Bien; SF: Suficiente; IN: Insuficiente

ACT: Activo RFX: Reflexivo TEO: Teórico PRAG: Pragmático

M BAJ: Muy bajo BAJ: Bajo MOD: Moderado ALT: Alto M ALT: Muy alto

En filas rosas: alumnas; en filas blancas: alumnos

Tabla 20: Preferencias de estilos de aprendizaje de todos los estudiantes y Rendimiento académico

N = 263

Muestra total – Cuestionario CHAEA y Rendimiento académico

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
1	SF	11,00	BAJ	6,00	M BAJ	13,00	MOD	15,00	ALT
2	N	14,00	MOD	17,00	ALT	15,00	ALT	18,00	M ALT
3	IN	14,00	MOD	9,00	BAJ	10,00	BAJ	10,00	BAJ
4	IN	12,00	MOD	10,00	BAJ	7,00	M BAJ	11,00	BAJ
5	B	9,00	BAJ	16,00	ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
6	SF	12,00	MOD	16,00	ALT	10,00	BAJ	14,00	MOD
7	IN	18,00	ALT	11,00	BAJ	7,00	M BAJ	16,00	ALT
8	N	12,00	MOD	18,00	M ALT	17,00	M ALT	16,00	ALT
9	B	20,00	M ALT	9,00	BAJ	9,00	BAJ	14,00	MOD
10	N	5,00	M BAJ	17,00	ALT	19,00	M ALT	13,00	MOD
11	IN	19,00	M ALT	13,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ
12	SF	15,00	MOD	12,00	MOD	9,00	BAJ	10,00	BAJ
13	SF	17,00	ALT	10,00	BAJ	13,00	MOD	16,00	ALT
14	B	13,00	MOD	17,00	ALT	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
15	SF	20,00	M ALT	9,00	BAJ	10,00	BAJ	16,00	ALT
16	N	16,00	ALT	14,00	MOD	16,00	ALT	19,00	M ALT
17	SF	17,00	ALT	12,00	MOD	9,00	BAJ	16,00	ALT
18	B	15,00	MOD	12,00	MOD	7,00	M BAJ	19,00	M ALT
19	SF	12,00	MOD	12,00	MOD	15,00	ALT	13,00	MOD
20	IN	15,00	MOD	10,00	BAJ	14,00	MOD	9,00	M BAJ
21	SF	6,00	M BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD	11,00	BAJ
22	IN	8,00	M BAJ	7,00	M BAJ	7,00	M BAJ	3,00	M BAJ
23	IN	15,00	MOD	8,00	M BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD
24	N	12,00	MOD	17,00	ALT	18,00	M ALT	17,00	M ALT
25	B	14,00	MOD	15,00	MOD	19,00	M ALT	13,00	MOD
26	N	15,00	MOD	16,00	ALT	17,00	M ALT	16,00	ALT
27	IN	10,00	BAJ	8,00	M BAJ	6,00	M BAJ	12,00	MOD

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
28	IN	6,00	M BAJ	13,00	MOD	15,00	ALT	9,00	M BAJ
29	IN	13,00	MOD	12,00	MOD	4,00	M BAJ	9,00	M BAJ
30	N	17,00	ALT	18,00	M ALT	14,00	MOD	17,00	M ALT
31	B	4,00	M BAJ	16,00	ALT	12,00	MOD	7,00	M BAJ
32	SF	16,00	ALT	13,00	MOD	10,00	BAJ	13,00	MOD
33	SF	9,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
34	SF	13,00	MOD	11,00	BAJ	15,00	ALT	14,00	MOD
35	B	8,00	M BAJ	18,00	M ALT	18,00	M ALT	12,00	MOD
36	B	10,00	BAJ	13,00	MOD	17,00	M ALT	16,00	ALT
37	N	13,00	MOD	17,00	ALT	14,00	MOD	14,00	MOD
38	B	14,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	MOD	15,00	ALT
39	IN	7,00	M BAJ	9,00	BAJ	15,00	ALT	16,00	ALT
40	IN	12,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
41	B	13,00	MOD	16,00	ALT	12,00	MOD	12,00	MOD
42	B	17,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT	14,00	MOD
43	N	18,00	ALT	13,00	MOD	12,00	MOD	16,00	ALT
44	SF	16,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT	15,00	ALT
45	B	12,00	MOD	18,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
46	SF	10,00	BAJ	16,00	ALT	15,00	ALT	12,00	MOD
47	SB	19,00	M ALT	17,00	ALT	16,00	ALT	16,00	ALT
48	IN	16,00	ALT	9,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	MOD
49	SF	16,00	ALT	15,00	MOD	10,00	BAJ	15,00	ALT
50	IN	19,00	M ALT	8,00	M BAJ	7,00	M BAJ	8,00	M BAJ
51	IN	16,00	ALT	8,00	M BAJ	10,00	BAJ	13,00	MOD
52	IN	15,00	MOD	12,00	MOD	9,00	BAJ	12,00	MOD
53	IN	5,00	M BAJ	12,00	MOD	9,00	BAJ	11,00	BAJ
54	SF	10,00	BAJ	15,00	MOD	12,00	MOD	14,00	MOD
55	N	16,00	ALT	17,00	ALT	19,00	M ALT	14,00	MOD
56	N	10,00	BAJ	14,00	MOD	14,00	MOD	15,00	ALT
57	N	12,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD	16,00	ALT
58	IN	13,00	MOD	11,00	BAJ	9,00	BAJ	11,00	BAJ

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
59	IN	18,00	ALT	8,00	M BAJ	10,00	BAJ	13,00	MOD
60	IN	17,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT	15,00	ALT
61	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD	16,00	ALT
62	SF	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	12,00	MOD
63	SF	9,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD	11,00	BAJ
64	IN	18,00	ALT	10,00	BAJ	13,00	MOD	18,00	M ALT
65	IN	17,00	ALT	14,00	MOD	7,00	M BAJ	12,00	MOD
66	SF	14,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ	15,00	ALT
67	SB	17,00	ALT	18,00	M ALT	17,00	M ALT	18,00	M ALT
68	IN	13,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
69	SF	7,00	M BAJ	11,00	BAJ	10,00	BAJ	9,00	M BAJ
70	SB	14,00	MOD	15,00	MOD	17,00	M ALT	14,00	MOD
71	B	11,00	BAJ	11,00	BAJ	13,00	MOD	10,00	BAJ
72	B	16,00	ALT	11,00	BAJ	8,00	M BAJ	12,00	MOD
73	IN	13,00	MOD	7,00	M BAJ	8,00	M BAJ	8,00	M BAJ
74	B	17,00	ALT	9,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	MOD
75	B	9,00	BAJ	14,00	MOD	12,00	MOD	10,00	BAJ
76	B	12,00	MOD	12,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ
77	B	11,00	BAJ	13,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT
78	IN	17,00	ALT	8,00	M BAJ	6,00	M BAJ	8,00	M BAJ
79	N	8,00	M BAJ	9,00	BAJ	17,00	M ALT	13,00	MOD
80	B	17,00	ALT	14,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ
81	IN	10,00	BAJ	8,00	M BAJ	6,00	M BAJ	8,00	M BAJ
82	SF	11,00	BAJ	15,00	MOD	9,00	BAJ	16,00	ALT
83	B	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	12,00	MOD
84	B	15,00	MOD	10,00	BAJ	15,00	ALT	13,00	MOD
85	N	19,00	M ALT	13,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ
86	N	12,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD
87	SF	14,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
88	N	15,00	MOD	14,00	MOD	17,00	M ALT	17,00	M ALT
89	IN	17,00	ALT	8,00	M BAJ	8,00	M BAJ	14,00	MOD

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
90	B	8,00	M BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD	12,00	MOD
91	N	17,00	ALT	15,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD
92	IN	11,00	BAJ	10,00	BAJ	8,00	M BAJ	8,00	M BAJ
93	SF	12,00	MOD	13,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ
94	B	11,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD
95	N	11,00	BAJ	13,00	MOD	16,00	ALT	13,00	MOD
96	SF	13,00	MOD	6,00	M BAJ	4,00	M BAJ	12,00	MOD
97	SB	19,00	M ALT	16,00	ALT	17,00	M ALT	19,00	M ALT
98	N	13,00	MOD	15,00	MOD	15,00	ALT	16,00	ALT
99	SF	18,00	ALT	7,00	M BAJ	11,00	BAJ	13,00	MOD
100	B	16,00	ALT	12,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ
101	SB	10,00	BAJ	16,00	ALT	17,00	M ALT	10,00	BAJ
102	N	12,00	MOD	19,00	M ALT	15,00	ALT	13,00	MOD
103	N	13,00	MOD	15,00	MOD	12,00	MOD	17,00	M ALT
104	IN	13,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ	8,00	M BAJ
105	B	11,00	BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD	13,00	MOD
106	B	10,00	BAJ	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD
107	SB	12,00	MOD	15,00	MOD	16,00	ALT	16,00	ALT
108	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
109	N	13,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD
110	IN	14,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ
111	SB	13,00	MOD	15,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
112	N	12,00	MOD	13,00	MOD	12,00	MOD	13,00	MOD
113	SF	14,00	MOD	10,00	BAJ	9,00	BAJ	12,00	MOD
114	N	12,00	MOD	17,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT
115	N	17,00	ALT	11,00	BAJ	8,00	M BAJ	15,00	ALT
116	N	8,00	M BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD	19,00	M ALT
117	SF	16,00	ALT	9,00	BAJ	10,00	BAJ	16,00	ALT
118	SB	6,00	M BAJ	20,00	M ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
119	B	14,00	MOD	9,00	BAJ	14,00	MOD	13,00	MOD
120	N	13,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD	15,00	ALT

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
121	N	17,00	ALT	11,00	BAJ	12,00	MOD	13,00	MOD
122	N	14,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD	15,00	ALT
123	IN	9,00	BAJ	9,00	BAJ	9,00	BAJ	12,00	MOD
124	B	13,00	MOD	14,00	MOD	15,00	ALT	15,00	ALT
125	B	16,00	ALT	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD
126	SF	16,00	ALT	8,00	M BAJ	14,00	MOD	18,00	M ALT
127	B	8,00	M BAJ	17,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD
128	B	16,00	ALT	17,00	ALT	12,00	MOD	12,00	MOD
129	SB	7,00	M BAJ	19,00	M ALT	15,00	ALT	13,00	MOD
130	IN	9,00	BAJ	12,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD
131	B	13,00	MOD	16,00	ALT	17,00	M ALT	15,00	ALT
132	B	9,00	BAJ	18,00	M ALT	14,00	MOD	16,00	ALT
133	N	15,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD
134	N	12,00	MOD	15,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
135	B	14,00	MOD	16,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD
136	IN	17,00	ALT	8,00	M BAJ	7,00	M BAJ	15,00	ALT
137	N	12,00	MOD	13,00	MOD	15,00	ALT	17,00	M ALT
138	B	16,00	ALT	14,00	MOD	14,00	MOD	14,00	MOD
139	B	9,00	BAJ	14,00	MOD	17,00	M ALT	16,00	ALT
140	SF	4,00	M BAJ	14,00	MOD	16,00	ALT	10,00	BAJ
141	IN	13,00	MOD	13,00	MOD	8,00	M BAJ	11,00	BAJ
142	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	10,00	BAJ	9,00	M BAJ
143	N	15,00	MOD	17,00	ALT	13,00	MOD	15,00	ALT
144	SB	13,00	MOD	20,00	M ALT	17,00	M ALT	17,00	M ALT
145	SF	13,00	MOD	16,00	ALT	12,00	MOD	15,00	ALT
146	SF	16,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT
147	B	7,00	M BAJ	13,00	MOD	15,00	ALT	15,00	ALT
148	SF	6,00	M BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD
149	N	13,00	MOD	16,00	ALT	17,00	M ALT	15,00	ALT
150	N	6,00	M BAJ	18,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
151	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	16,00	ALT	13,00	MOD

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
152	IN	13,00	MOD	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	MOD
153	SF	7,00	M BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD	12,00	MOD
154	SF	15,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ	15,00	ALT
155	IN	9,00	BAJ	13,00	MOD	10,00	BAJ	14,00	MOD
156	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	19,00	M ALT	16,00	ALT
157	B	15,00	MOD	12,00	MOD	14,00	MOD	14,00	MOD
158	IN	15,00	MOD	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	MOD
159	N	14,00	MOD	8,00	M BAJ	15,00	ALT	13,00	MOD
160	SF	12,00	MOD	13,00	MOD	10,00	BAJ	13,00	MOD
161	N	15,00	MOD	18,00	M ALT	14,00	MOD	20,00	M ALT
162	SF	13,00	MOD	16,00	ALT	6,00	M BAJ	17,00	M ALT
163	SF	19,00	M ALT	14,00	MOD	12,00	MOD	18,00	M ALT
164	B	9,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	ALT	9,00	M BAJ
165	N	13,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT	16,00	ALT
166	SF	11,00	BAJ	14,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	MOD
167	SF	16,00	ALT	15,00	MOD	11,00	BAJ	13,00	MOD
168	SF	10,00	BAJ	15,00	MOD	9,00	BAJ	13,00	MOD
169	IN	16,00	ALT	14,00	MOD	11,00	BAJ	10,00	BAJ
170	N	12,00	MOD	17,00	ALT	14,00	MOD	17,00	M ALT
171	SF	10,00	BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD	14,00	MOD
172	SF	15,00	MOD	12,00	MOD	8,00	M BAJ	15,00	ALT
173	SB	17,00	ALT	17,00	ALT	17,00	M ALT	15,00	ALT
174	B	14,00	MOD	14,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ
175	SF	9,00	BAJ	11,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	ALT
176	N	12,00	MOD	17,00	ALT	15,00	ALT	12,00	MOD
177	IN	12,00	MOD	12,00	MOD	8,00	M BAJ	11,00	BAJ
178	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD	9,00	M BAJ
179	IN	9,00	BAJ	16,00	ALT	11,00	BAJ	16,00	ALT
180	SB	15,00	MOD	17,00	ALT	13,00	MOD	20,00	M ALT
181	B	10,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT	13,00	MOD
182	B	8,00	M BAJ	15,00	MOD	15,00	ALT	12,00	MOD

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
183	IN	11,00	BAJ	9,00	BAJ	14,00	MOD	12,00	MOD
184	SB	7,00	M BAJ	17,00	ALT	18,00	M ALT	16,00	ALT
185	N	11,00	BAJ	16,00	ALT	17,00	M ALT	15,00	ALT
186	N	11,00	BAJ	17,00	ALT	13,00	MOD	15,00	ALT
187	SB	15,00	MOD	17,00	ALT	16,00	ALT	19,00	M ALT
188	SF	16,00	ALT	13,00	MOD	14,00	MOD	17,00	M ALT
189	SB	15,00	MOD	16,00	ALT	15,00	ALT	16,00	ALT
190	SB	16,00	ALT	18,00	M ALT	17,00	M ALT	18,00	M ALT
191	IN	11,00	BAJ	10,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	MOD
192	SB	12,00	MOD	17,00	ALT	17,00	M ALT	19,00	M ALT
193	SB	7,00	M BAJ	17,00	ALT	19,00	M ALT	13,00	MOD
194	SF	10,00	BAJ	19,00	M ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
195	SF	12,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD	7,00	M BAJ
196	SF	16,00	ALT	15,00	MOD	15,00	ALT	18,00	M ALT
197	SF	10,00	BAJ	19,00	M ALT	15,00	ALT	11,00	BAJ
198	IN	12,00	MOD	11,00	BAJ	10,00	BAJ	12,00	MOD
199	SF	11,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD	12,00	MOD
200	IN	14,00	MOD	11,00	BAJ	7,00	M BAJ	6,00	M BAJ
201	SF	14,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD
202	IN	11,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT
203	IN	17,00	ALT	9,00	BAJ	10,00	BAJ	14,00	MOD
204	IN	14,00	MOD	14,00	MOD	10,00	BAJ	15,00	ALT
205	IN	8,00	M BAJ	15,00	MOD	9,00	BAJ	11,00	BAJ
206	IN	5,00	M BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ	12,00	MOD
207	SF	16,00	ALT	14,00	MOD	15,00	ALT	13,00	MOD
208	B	7,00	M BAJ	18,00	M ALT	17,00	M ALT	12,00	MOD
209	IN	15,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	MOD	13,00	MOD
210	IN	18,00	ALT	10,00	BAJ	10,00	BAJ	10,00	BAJ
211	IN	16,00	ALT	13,00	MOD	11,00	BAJ	10,00	BAJ
212	IN	11,00	BAJ	11,00	BAJ	9,00	BAJ	13,00	MOD
213	B	10,00	BAJ	20,00	M ALT	14,00	MOD	16,00	ALT

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
214	IN	14,00	MOD	10,00	BAJ	10,00	BAJ	14,00	MOD
215	SF	13,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD
216	SF	11,00	BAJ	15,00	MOD	15,00	ALT	11,00	BAJ
217	B	11,00	BAJ	11,00	BAJ	16,00	ALT	13,00	MOD
218	N	12,00	MOD	18,00	M ALT	17,00	M ALT	12,00	MOD
219	SF	10,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD	10,00	BAJ
220	SF	18,00	ALT	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	MOD
221	IN	6,00	M BAJ	15,00	MOD	10,00	BAJ	11,00	BAJ
222	SF	11,00	BAJ	15,00	MOD	13,00	MOD	14,00	MOD
223	B	11,00	BAJ	16,00	ALT	12,00	MOD	11,00	BAJ
224	SF	8,00	M BAJ	10,00	BAJ	18,00	M ALT	8,00	M BAJ
225	B	11,00	BAJ	16,00	ALT	12,00	MOD	14,00	MOD
226	N	7,00	M BAJ	20,00	M ALT	19,00	M ALT	17,00	M ALT
227	SF	11,00	BAJ	14,00	MOD	10,00	BAJ	12,00	MOD
228	SF	9,00	BAJ	16,00	ALT	14,00	MOD	12,00	MOD
229	N	11,00	BAJ	17,00	ALT	14,00	MOD	13,00	MOD
230	IN	16,00	ALT	10,00	BAJ	10,00	BAJ	17,00	M ALT
231	B	11,00	BAJ	18,00	M ALT	10,00	BAJ	11,00	BAJ
232	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	11,00	BAJ	11,00	BAJ
233	B	18,00	ALT	12,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD
234	B	15,00	MOD	14,00	MOD	13,00	MOD	13,00	MOD
235	B	17,00	ALT	14,00	MOD	14,00	MOD	19,00	M ALT
236	IN	15,00	MOD	14,00	MOD	9,00	BAJ	12,00	MOD
237	SF	18,00	ALT	12,00	MOD	16,00	ALT	15,00	ALT
238	SF	16,00	ALT	17,00	ALT	12,00	MOD	16,00	ALT
239	B	12,00	MOD	15,00	MOD	14,00	MOD	17,00	M ALT
240	IN	15,00	MOD	13,00	MOD	9,00	BAJ	10,00	BAJ
241	IN	19,00	M ALT	7,00	M BAJ	10,00	BAJ	15,00	ALT
242	IN	11,00	BAJ	13,00	MOD	12,00	MOD	12,00	MOD
243	IN	12,00	MOD	14,00	MOD	12,00	MOD	13,00	MOD
244	N	11,00	BAJ	15,00	MOD	18,00	M ALT	17,00	M ALT

REF	CALIFIC F ^a - Q ^a	ACT	BAREMO	RFX	BAREMO	TEO	BAREMO	PRAG	BAREMO
245	SF	10,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	ALT	14,00	MOD
246	SB	19,00	M ALT	18,00	M ALT	16,00	ALT	18,00	M ALT
247	IN	14,00	MOD	11,00	BAJ	7,00	M BAJ	10,00	BAJ
248	IN	14,00	MOD	13,00	MOD	11,00	BAJ	16,00	ALT
249	IN	19,00	M ALT	7,00	M BAJ	9,00	BAJ	15,00	ALT
250	SF	11,00	BAJ	14,00	MOD	15,00	ALT	9,00	M BAJ
251	N	14,00	MOD	13,00	MOD	16,00	ALT	15,00	ALT
252	N	14,00	MOD	18,00	M ALT	14,00	MOD	17,00	M ALT
253	N	10,00	BAJ	15,00	MOD	16,00	ALT	15,00	ALT
254	B	12,00	MOD	14,00	MOD	17,00	M ALT	11,00	BAJ
255	N	15,00	MOD	14,00	MOD	16,00	ALT	14,00	MOD
256	IN	13,00	MOD	8,00	M BAJ	11,00	BAJ	11,00	BAJ
257	N	10,00	BAJ	16,00	ALT	16,00	ALT	15,00	ALT
258	B	14,00	MOD	17,00	ALT	14,00	MOD	14,00	MOD
259	B	16,00	ALT	14,00	MOD	13,00	MOD	13,00	MOD
260	N	5,00	M BAJ	18,00	M ALT	16,00	ALT	14,00	MOD
261	B	13,00	MOD	14,00	MOD	15,00	ALT	15,00	ALT
263	B	15,00	MOD	15,00	MOD	10,00	BAJ	13,00	MOD
263	N	10,00	BAJ	19,00	M ALT	17,00	M ALT	14,00	MOD

LEYENDAS

REF: Referencia; CALIFIC F^a - Q^a: Calificación en Física y Química

SB: Sobresaliente; N: Notable; B: Bien; SF: Suficiente; IN: Insuficiente

ACT: Activo RFX: Reflexivo TEO: Teórico PRAG: Pragmático

M BAJ: Muy bajo BAJ: Bajo MOD: Moderado ALT: Alto M ALT: Muy alto

En filas rosas: alumnas; en filas blancas: alumnos

6.4. Datos obtenidos sobre el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO

Después de haber expuesto en el marco teórico y en el apartado de instrumentos utilizados el rendimiento académico, se recuerda que es un concepto con múltiples caras, de las cuales hay una extensa literatura y bibliografía. En esta investigación se ha escogido el rendimiento académico expresado a través de las notas, pues es una de las variables más estudiadas y con la cual se encuentran más de acuerdo los investigadores y docentes.

Los datos conseguidos sobre el rendimiento académico, medido a través de las calificaciones escolares de junio de 2009 en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO para los centros investigados, en relación a sus estilos de aprendizaje han sido expuestos anteriormente en las Tablas 16 a 20.

El porcentaje de distribución de las notas obtenidas por los estudiantes en la asignatura de Física y Química se presenta a continuación diferenciados por sexo y globalmente.

La distribución de notas obtenida para las alumnas viene dada en la Tablas 21 a 25.

Tabla 21: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 1

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS ALUMNAS DEL CENTRO 1	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	0,00
NOTABLE	4,76
BIEN	7,14
SUFICIENTE	4,76
INSUFICIENTE	7,14

* Respecto al total de alumnas de la muestra

Tabla 22: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 2

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS ALUMNAS DEL CENTRO 2	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	4,76
NOTABLE	4,76
BIEN	2,38
SUFICIENTE	0,00
INSUFICIENTE	2,38

* Respecto al total de alumnas de la muestra

Tabla 23: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 3

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS ALUMNAS DEL CENTRO 3	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	4,76
NOTABLE	4,76
BIEN	7,14
SUFICIENTE	7,14
INSUFICIENTE	9,52

* Respecto al total de alumnas de la muestra

Tabla 24: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 4

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS ALUMNAS DEL CENTRO 4	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	0,00
NOTABLE	2,38
BIEN	2,38
SUFICIENTE	11,9
INSUFICIENTE	11,9

* Respecto al total de alumnas de la muestra

Tabla 25: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes a la muestra completa

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS ALUMNAS DE LA MUESTRA TOTAL	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	9,52
NOTABLE	16,66
BIEN	19,04
SUFICIENTE	23,81
INSUFICIENTE	30,95

La distribución de notas para los alumnos viene dada por las Tablas 26 a 30.

Tabla 26: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 1

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL CENTRO 1	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	0,90
NOTABLE	4,52
BIEN	3,62
SUFICIENTE	7,69
INSUFICIENTE	9,50

* Respecto al total de alumnos de la muestra

Tabla 27: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 2

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL CENTRO 2	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	2,26
NOTABLE	6,78
BIEN	6,33
SUFICIENTE	3,62
INSUFICIENTE	3,16

* Respecto al total de alumnos de la muestra

Tabla 28: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 3

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL CENTRO 3	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	4,52
NOTABLE	4,97
BIEN	5,43
SUFICIENTE	6,33
INSUFICIENTE	4,07

* Respecto al total de alumnos de la muestra

Tabla 29: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 4

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL CENTRO 4	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO *(%)
SOBRESALIENTE	0,45
NOTABLE	4,52
BIEN	6,33
SUFICIENTE	6,33
INSUFICIENTE	8,59

* Respecto al total de alumnos de la muestra

Tabla 30: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes a la muestra completa

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA MUESTRA TOTAL	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	8,14
NOTABLE	20,81
BIEN	21,72
SUFICIENTE	23,98
INSUFICIENTE	25,33

Por último, la distribución de notas para todos los alumnos, sin diferenciación de sexo, viene dada por las Tablas 31 a 35.

Tabla 31: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 1

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO 1	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	2,94
NOTABLE	17,65
BIEN	17,65
SUFICIENTE	26,47
INSUFICIENTE	35,29

Tabla 32: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 2

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO 2	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	12,73
NOTABLE	30,91
BIEN	27,27
SUFICIENTE	14,55
INSUFICIENTE	14,55

Tabla 33: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 3

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO 3	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	17,14
NOTABLE	20,00
BIEN	21,43
SUFICIENTE	24,29
INSUFICIENTE	17,14

Tabla 34: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 4

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO 4	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	1,43
NOTABLE	15,71
BIEN	21,43
SUFICIENTE	27,14
INSUFICIENTE	34,28

Tabla 35: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes a la muestra total

RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA MUESTRA TOTAL	
CALIFICACIÓN	PORCENTAJE VÁLIDO (%)
SOBRESALIENTE	8,37
NOTABLE	20,53
BIEN	21,67
SUFICIENTE	23,57
INSUFICIENTE	25,86

6.5. Resumen del capítulo

En este capítulo se presentan los datos obtenidos al aplicar los diferentes instrumentos empleados para evaluar las variables de nuestro estudio; los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico.

Como la investigación es de tipo descriptivo, se han escogido medidas de la tendencia central: media, mediana y moda y de dispersión, como la varianza y la desviación típica. Para la variable del rendimiento académico, en cambio, se ha requerido la distribución de las notas académicas de los alumnos en la convocatoria de junio de 2009 en la asignatura de Física y Química, concluyendo con la relación existente entre estilos y rendimiento académico.

Con el Cuestionario CHAEA, instrumento de diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje, se comienza presentando un resumen gráfico de las preferencias obtenidas para cada estilo en cada centro estudiado y en la muestra total, fraccionando según sexo y en conjunto; los baremos de interpretación para los cuatro centros, objetos de la investigación, así como en la muestra total. A continuación, se expresan los valores obtenidos por cada encuestado en cada estilo de aprendizaje, así como su equivalencia según el baremo correspondiente para cada centro y para la muestra total.

El rendimiento escolar se ha medido según las calificaciones escolares obtenidas por los alumnos en junio de 2009 en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO. Éstas se expresan en este capítulo en relación con los baremos de interpretación de la preferencia de estilos de aprendizaje de cada uno de los alumnos encuestados para cada centro y para la muestra total.

Además, se manifiestan las distribuciones porcentuales de las notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes, según sexo y en conjunto, pertenecientes a cada centro y a la muestra total.

CAPÍTULO 7

Análisis de los resultados

7.1. Esquema

Introducción

Análisis de los resultados obtenidos con el Cuestionario CHAEA

Análisis de frecuencias y medias obtenidos para los Estilos de Aprendizaje

Análisis de las preferencias de combinaciones de Estilos de Aprendizaje en conjunto y por sexos

Comparativa de los resultados obtenidos en la investigación con los alcanzados por la Dra. Alonso et al

Análisis de los resultados obtenidos para el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO en la convocatoria de junio de 2009

Relación entre alumnos con calificaciones escolares altas y estilos asociados con preferencia alta o muy alta

Relación entre alumnos con calificaciones escolares escasas y los estilos asociados con preferencia baja o muy baja

Resumen del capítulo

7.2. Introducción

Este capítulo va íntimamente fundido con el anterior, pues como el título expresa, basándonos en los datos obtenidos, se va a proceder a su análisis, con objeto de que se pueda comprobar la pertinencia de los objetivos iniciales establecidos, así como el grado de cumplimiento de las hipótesis establecidas en el estudio efectuado.

Se comenzará analizando los datos obtenidos para los Estilos de Aprendizaje, su preferencia en cada uno de los estilos de forma pura, así como las combinaciones de estilos.

A continuación, se analizarán los datos obtenidos para el Rendimiento escolar, así como su relación con los estilos preferentes de los estudiantes.

7.3. Análisis de los resultados obtenidos para el Cuestionario CHAEA

Después de los datos expuestos es necesario aclarar que el predominio de cada estilo va a ser evaluado de la siguiente forma:

Tabla 36: Series de evaluación del predominio de Estilos de Aprendizaje

N = 68	EVALUACIÓN DEL PREDOMINIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN EL CENTRO 1			
	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
Muy Bajo (10%)	1 a 8	1 a 8	1 a 7	1 a 9
Bajo (20%)	9 a 12	9 a 11	8 a 11	10 a 12
Moderado (40%)	13 a 16	12 a 15	12 a 15	13 a 15
Alto (20%)	17 a 18	16	16 a 18	16 a 17
Muy Alto (10%)	19 a 20	17 a 20	19 a 20	18 a 20

N = 55	EVALUACIÓN DEL PREDOMINIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN EL CENTRO 2			
	BAREMO	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
Muy Bajo (10%)	1 a 9	1 a 8	1 a 8	1 a 8
Bajo (20%)	10 a 11	9 a 10	9 a 11	9 a 11
Moderado (40%)	12 a 14	11 a 14	12 a 15	12 a 14
Alto (20%)	15 a 17	15 a 16	16	15 a 17
Muy Alto (10%)	18 a 20	17 a 20	17 a 20	18 a 20

N = 70	EVALUACIÓN DEL PREDOMINIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN EL CENTRO 3			
	BAREMO	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
Muy Bajo (10%)	1 a 7	1 a 10	1 a 9	1 a 11
Bajo (20%)	8 a 10	11 a 13	10 a 12	12
Moderado (40%)	11 a 14	14 a 16	13 a 14	13 a 15
Alto (20%)	15	17	15 a 16	16 a 18
Muy Alto (10%)	16 a 20	18 a 20	17 a 20	19 a 20

N = 70	EVALUACIÓN DEL PREDOMINIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN EL CENTRO 4			
	BAREMO	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
Muy Bajo (10%)	1 a 9	1 a 10	1 a 9	1 a 10
Bajo (20%)	10	11 a 13	10 a 12	11
Moderado (40%)	11 a 13	14 a 15	13 a 15	12 a 14
Alto (20%)	14 a 15	16 a 18	16 a 17	15 a 16
Muy Alto (10%)	16 a 20	19 a 20	18 a 20	17 a 20

N = 263	EVALUACIÓN DEL PREDOMINIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN LA MUESTRA TOTAL			
	BAREMO	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO
Muy Bajo (10%)	1 a 8	1 a 8	1 a 8	1 a 9
Bajo (20%)	9 a 11	9 a 11	9 a 11	10 a 11
Moderado (40%)	12 a 15	12 a 15	12 a 14	12 a 14
Alto (20%)	16 a 18	16 a 17	15 a 16	15 a 16
Muy Alto (10%)	19 a 20	18 a 20	17 a 20	17 a 20

Así mismo se va a presentar a continuación las frecuencias de los estilos y las medidas de dispersión obtenidas:

- Valores estadísticos descriptivos por estilos:

Tabla 37: Valores estadísticos descriptivos por estilos en cada centro y en la muestra total

CENTRO 1	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	13,34	13,19	12,53	13,40
DESVIACIÓN TÍPICA	3,87	3,26	3,50	3,06
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

CENTRO 2	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,91	12,31	12,35	12,75
DESVIACIÓN TÍPICA	3,07	3,10	3,16	2,72
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

CENTRO 3	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,19	14,54	13,64	14,23
DESVIACIÓN TÍPICA	3,24	2,67	2,80	2,53
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

CENTRO 4	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,67	14,10	12,99	13,07
DESVIACIÓN TÍPICA	3,34	2,99	2,79	2,57
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

MUESTRA TOTAL	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,76	13,61	12,91	13,40
DESVIACIÓN TÍPICA	3,41	3,10	3,09	2,76
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

- Valores estadísticos generales de cada estilo en los centros y en la muestra total:

Tabla 38: Valores estadísticos generales de cada estilo en los centros y en la muestra total

CENTRO 1				
N = 68	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	13,34	13,19	12,53	13,40
MEDIANA	13,00	14,00	13,00	14,00
MODA	12,00	16,00	15,00	16,00
DESVIACIÓN TÍPICA	3,87	3,26	3,50	3,06
VARIANZA	14,78	10,45	12,04	9,21
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,290	0,247	0,279	0,228
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

En lo que respecta a los alumnos del Centro 1 obtienen como media, valores más elevados en los estilos Pragmático, seguido muy de cerca por el Activo y el Reflexivo y, por fin, el Teórico, aunque las diferencias no sean muy significativas. En este centro se aprecian que aparecen dispersiones notables y altos coeficientes de variación en los estilos Activo y Teórico.

CENTRO 2				
N = 55	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,91	12,31	12,35	12,75
MEDIANA	13,00	12,00	13,00	13,00

MODA	11,00	11,00	14,00	12,00
DESVIACIÓN TÍPICA	3,07	3,10	3,16	2,72
VARIANZA	9,25	9,45	9,83	7,28
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,238	0,252	0,256	0,213
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

Los alumnos del Centro 2 obtienen como media, valores más elevados en el estilo Activo, seguido muy de cerca por el Pragmático y el Teórico y, por fin, el Reflexivo, aunque las diferencias sean muy leves. En este centro se aprecian que aparecen dispersiones notables y altos coeficientes de variación en los estilos Reflexivo y Teórico.

CENTRO 3				
N = 70	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,19	14,54	13,64	14,23
MEDIANA	12,00	15,00	14,00	14,00
MODA	12,00	17,00	14,00	15,00
DESVIACIÓN TÍPICA	3,24	2,67	2,80	2,53
VARIANZA	10,35	7,05	7,74	6,29
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,266	0,184	0,205	0,178
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

Los alumnos del Centro 3 obtienen como media, valores más elevados en los estilos Reflexivo, seguido muy de cerca por el Pragmático y el Teórico y, por fin, el Activo, aunque las diferencias sean muy leves. En este centro se aprecian que aparecen una fuerte dispersión y un alto coeficiente de variación en el estilo Activo.

CENTRO 4				
N = 70	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,67	14,10	12,99	13,07
MEDIANA	12,00	14,00	13,00	13,00
MODA	11,00	14,00	14,00	12,00
DESVIACIÓN TÍPICA	3,34	2,99	2,79	2,57
VARIANZA	10,99	8,80	7,70	6,52
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,264	0,212	0,215	0,197
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

Los alumnos del Centro 4 obtienen como media, valores más elevados en el estilo Reflexivo, seguido muy de cerca por el Pragmático, luego el Teórico y, por fin, el Activo, aunque las diferencias sean leves. En este centro se aprecian una fuerte dispersión y un alto coeficiente de variación en el estilo Activo.

MUESTRA COMPLETA				
N = 263	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,76	13,61	12,91	13,40
MEDIANA	13,00	14,00	13,00	13,00
MODA	12,00	14,00	14,00	12,00
DESVIACIÓN TÍPICA	3,41	3,10	3,09	2,76
VARIANZA	11,62	9,59	9,53	7,62
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,267	0,228	0,239	0,206
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

Se puede deducir de estos datos que, globalmente, los alumnos de la muestra total obtienen como media, valores más elevados en los estilos Reflexivo, seguido muy de cerca por el Pragmático, luego el Activo y el Teórico, aunque las diferencias no sean muy significativas. Sin embargo, las medidas de dispersión (coeficiente de variación y desviación típica) nos indican que la distribución de estilos no es gaussiana (premisa de la que parte el cuestionario CHAEA) y que, por tanto, dicha distribución va a estar sesgada para el estilo Activo.

Es importante especificar que en los casos donde aparecen dispersiones altas y coeficientes de variación superiores a 0,25, debe entenderse que no se puede aplicar distribuciones gaussianas; por tanto, habrá que tener en cuenta estos datos con objeto de escoger adecuadamente las estrategias de enseñanza con objeto de mejorar esos estilos de aprendizaje.

7.3.1. Análisis de frecuencias y de medias en los Estilos de Aprendizaje

El análisis de frecuencia de cada estilo por centros y en la muestra total se ha manifestado de la siguiente forma:

Tabla 39: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 1

ESTILO ACTIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	11,7647	11,8	11,8
Bajo	19	27,9411	28	39,8
Moderado	25	36,7647	36,7	76,5
Alto	11	16,1764	16,2	92,7
Muy Alto	5	7,3529	7,3	100

Tabla 40: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 1

ESTILO REFLEXIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	7	10,2941	10,3	10,3
Bajo	14	20,5882	20,6	30,9
Moderado	25	36,7647	36,8	67,7
Alto	10	14,7058	14,7	82,4
Muy Alto	12	17,647	17,6	100

Tabla 41: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 1

ESTILO TEÓRICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	11,7647	11,8	11,8
Bajo	18	26,4705	26,5	38,3

Moderado	29	42,647	42,6	80,9
Alto	10	14,7058	14,7	95,6
Muy Alto	3	4,4117	4,4	100

Tabla 42: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 1

ESTILO PRAGMÁTICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	11,7647	11,8	11,8
Bajo	16	23,5294	23,5	35,3
Moderado	25	36,7647	36,8	72,1
Alto	14	20,5882	20,6	92,7
Muy Alto	5	7,3529	7,4	100

De estos datos se infiere que los alumnos encuestados pertenecientes al Centro 1, según los baremos establecidos en la Tabla 11, presentan una preferencia moderada en todos los estilos; reflexivo, activo, teórico y pragmático, con los siguientes valores de medias 13,19; 13,34, 12,53 y 13,40, respectivamente. Las diferencias que aparecen son mínimas.

No obstante, y como se puede comprobar en la Tabla 38, la moda es de 16 en los estilos Reflexivo y Pragmático, 15 para el Teórico y 12 para el Activo; por lo que se puede concluir que no existe un predominio muy marcado de estilos de aprendizaje, si acaso por el estilo Pragmático y el Activo, tal como reflejan los datos de la varianza y de la desviación típica que aparecen en dicho anexo.

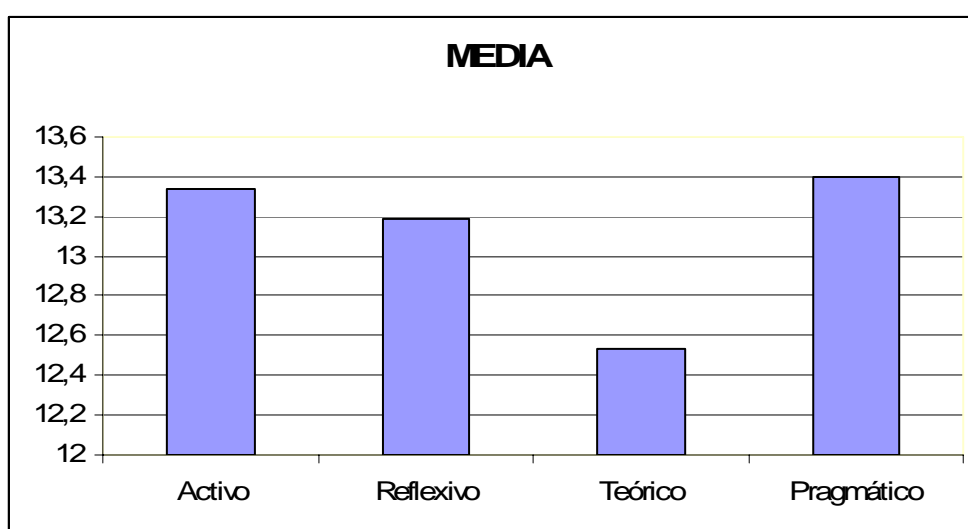
En conclusión, podemos ordenar la preferencia por los estilos de aprendizaje en el Centro 1 mediante la Tabla 43.

Tabla 43: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 1

ESTILOS	MEDIAS
Activo	13,34
Reflexivo	13,19
Teórico	12,53
Pragmático	13,40

Gráficamente se observa en la Figura 66.

Figura 66: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 1



Por lo que respecta a los encuestados del Centro 2, los datos manifestados son los que exponemos a continuación:

Tabla 44: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 2

ESTILO ACTIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	7	12,7272	12,7	12,7
Bajo	11	20,0000	20,0	32,7
Moderado	22	40,0000	40,0	72,7
Alto	12	21,8181	21,8	94,5

Muy Alto	3	5,4545	5,5	100
----------	---	--------	-----	-----

Tabla 45: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 2

ESTILO REFLEXIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	6	10,9090	10,9	10,9
Bajo	10	18,1818	18,2	29,1
Moderado	23	41,8181	41,8	70,9
Alto	12	21,8181	21,8	92,7
Muy Alto	4	7,2727	7,3	100

Tabla 46: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 2

ESTILO TEÓRICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	14,5454	14,5	14,5
Bajo	12	21,8181	21,8	36,3
Moderado	25	25,4545	45,5	81,8
Alto	5	9,0909	9,1	90,9
Muy Alto	5	9,0909	9,1	100

Tabla 47: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 2

ESTILO PRAGMÁTICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	6	10,9090	10,9	10,9
Bajo	10	18,1818	18,2	29,1
Moderado	24	43,6363	43,6	72,7
Alto	13	23,6363	23,6	96,3
Muy Alto	2	3,6363	3,7	100

De estos datos se infiere que los alumnos pertenecientes al Centro 2 presentan una preferencia moderada – baja por los cuatro estilos de aprendizaje, con medias muy parejas, cuyos valores son 12,91 (activo), 12,31 (reflexivo), 12,35 (teórico) y 12,75 (pragmático).

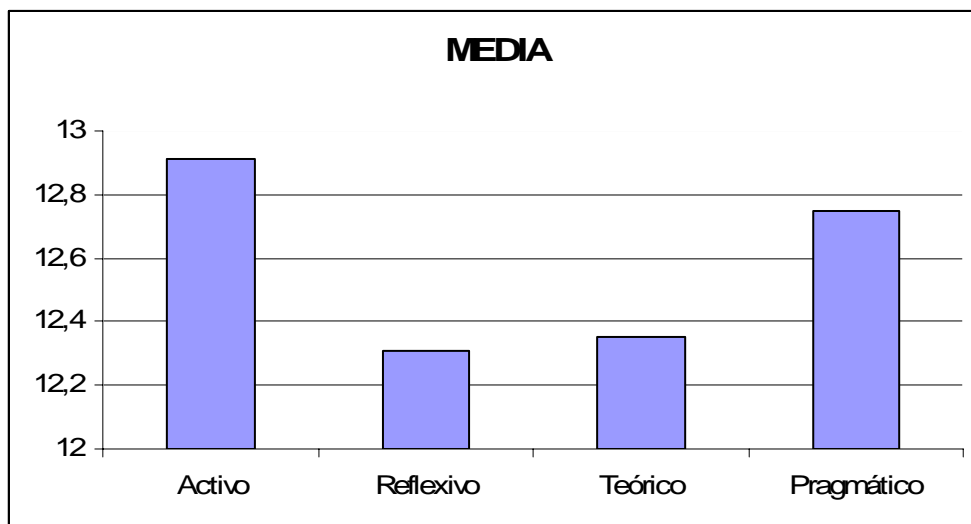
Como se puede comprobar en la Tabla 38 la moda presenta un valor de 11 para los estilos Activo y Reflexivo, 12 para el Pragmático y 14 para el Teórico, por lo que no existe una tendencia muy marcada por los diferentes estilos de aprendizaje, si acaso como se comprueba con los valores de la desviación típica y de la varianza, por el estilo activo que presenta un ligerísimo predominio.

El orden de preferencia de estilos aparece en la Tabla 48 y en la Figura 67.

Tabla 48: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 2

ESTILOS	MEDIAS
Activo	12,91
Reflexivo	12,31
Teórico	12,35
Pragmático	12,75

Figura 67: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 2



Por lo que respecta a los estudiantes del Centro 3, el análisis de frecuencia de los datos suministrados es el siguiente.

Tabla 49: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 3

ESTILO ACTIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	11,4285	11,5	11,5
Bajo	12	17,1428	17,1	28,6
Moderado	28	40,0000	40,0	68,6
Alto	10	14,2857	14,3	82,9
Muy Alto	12	17,1428	17,1	100

Tabla 50: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 3

ESTILO REFLEXIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	5	7,1428	7,1	7,1
Bajo	16	22,8571	22,9	30
Moderado	29	41,4285	41,4	71,4
Alto	14	20,0000	20,0	91,4

Muy Alto	6	8,5714	8,6	100
----------	---	--------	-----	-----

Tabla 51: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 3

ESTILO TEÓRICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	6	8,5714	8,6	8,6
Bajo	13	18,5714	18,6	27,2
Moderado	24	34,2857	34,3	61,5
Alto	16	22,8571	22,9	84,4
Muy Alto	11	15,7142	15,6	100

Tabla 52: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 3

ESTILO PRAGMÁTICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	11,4285	11,4	11,4
Bajo	10	24,2857	14,3	25,7
Moderado	32	45,7142	45,7	71,4
Alto	16	22,8571	22,9	94,3
Muy Alto	4	5,7142	5,7	100

De los datos expuestos se colige que los alumnos del Centro 3 presentan un predominio moderado en los cuatro estilos, aunque con matizaciones. Así, hay una leve preeminencia del estilo Reflexivo, con una media de 14,64 y del Pragmático, con media de 14,23. El estilo Teórico presenta una media de 13,64 y el Activo presenta el menor valor con media de 12,19.

Como se puede comprobar en la Tabla 38, la moda es de 17 para el estilo Reflexivo; 15 para el Pragmático; 14 para el Teórico y 12 para el Activo, por lo que, aunque no existe una preferencia marcada por alguno de los estilos de

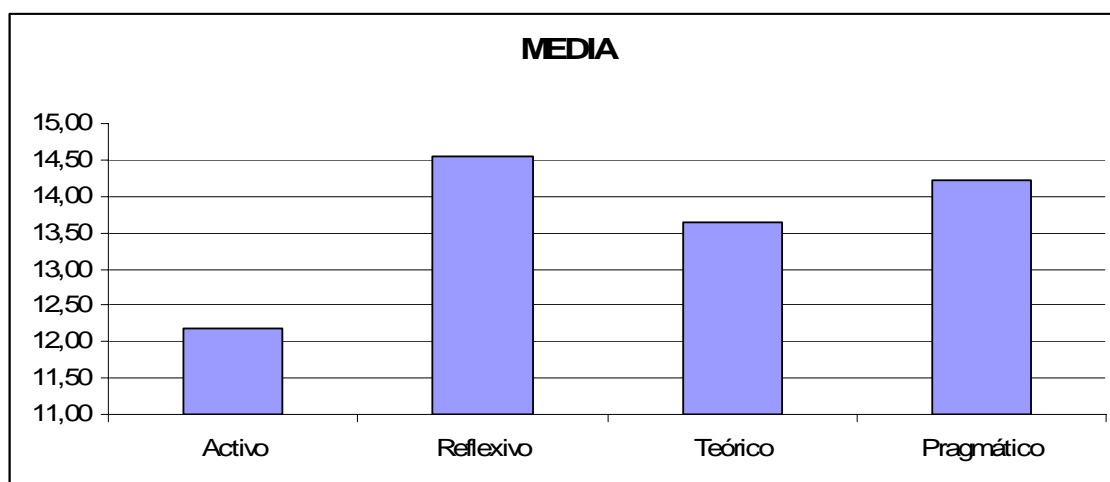
aprendizaje, existe una leve inclinación hacia los estilos Reflexivo y Pragmático.

No obstante, aprovechando las pequeñas diferencias, podemos jerarquizar los estilos en la Tabla 53 y en la Figura 68.

Tabla 53: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 3

ESTILOS	MEDIAS
Activo	12,19
Reflexivo	14,54
Teórico	13,64
Pragmático	14,23

Figura 68: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 3



En el Centro 4 el análisis de frecuencias es como sigue.

Tabla 54: Frecuencia del estilo activo para los alumnos del Centro 4

ESTILO ACTIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	8	11,4285	11,4	11,4
Bajo	8	11,4285	11,4	22,8
Moderado	24	34,2857	34,4	57,2
Alto	15	21,4285	21,4	78,6
Muy Alto	15	21,4285	21,4	100

Tabla 55: Frecuencia del estilo reflexivo para los alumnos del Centro 4

ESTILO REFLEXIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	9	12,8571	12,9	12,9
Bajo	14	20,0000	20,0	32,9
Moderado	28	40,0000	40,0	72,9
Alto	14	20,0000	20,0	92,9
Muy Alto	5	7,1428	7,1	100

Tabla 56: Frecuencia del estilo teórico para los alumnos del Centro 4

ESTILO TEÓRICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	7	10,0000	10,0	10,0
Bajo	23	32,8571	32,9	42,9
Moderado	25	35,7142	35,7	78,6
Alto	12	17,1428	17,1	95,7
Muy Alto	3	4,2857	4,3	100

Tabla 57: Frecuencia del estilo pragmático para los alumnos del Centro 4

ESTILO PRAGMÁTICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	9	12,8571	12,9	12,9
Bajo	9	12,8571	12,9	25,8
Moderado	32	45,7142	45,7	71,5
Alto	12	17,1428	17,1	88,6
Muy Alto	8	11,4285	11,4	100

Se puede deducir que los alumnos del Centro 4 presentan preferencia alta en el estilo Reflexivo, con media 14,10; moderada en el Pragmático, de media 13,07. Los otros dos estilos, el Teórico y el Activo, presentan preferencia baja – casi moderada – y moderada, como puede observarse por las medias; 12,99 y 12,67, respectivamente.

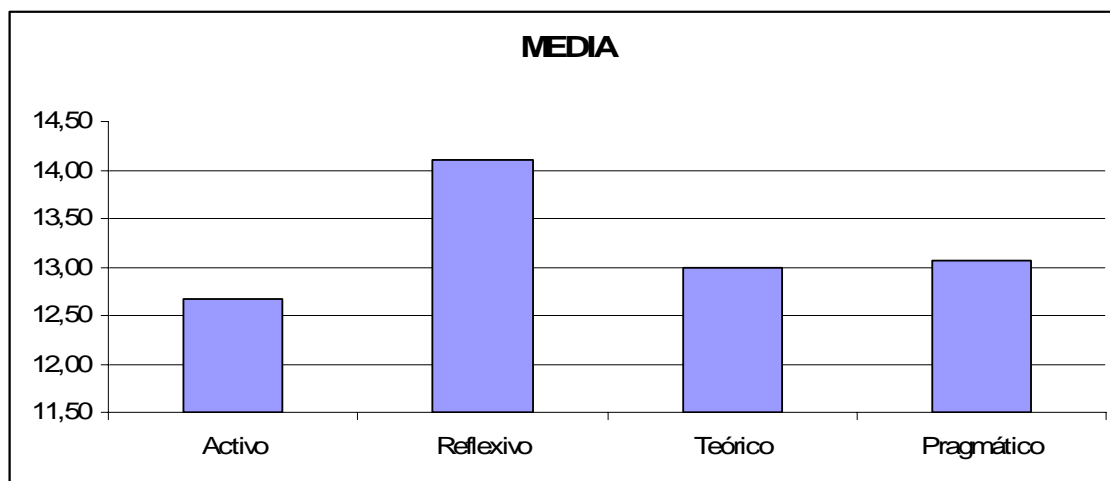
Estas leves diferencias se contemplan en los valores de la moda, como puede comprobarse en la Tabla 38, que presenta un valor de 14 para los estilos Reflexivo y Teórico; 12 para el Pragmático y 11 para el Activo, lo que indica que, aunque no existe una preferencia marcada por ninguno de los estilos, hay una leve preeminencia de los estilos Reflexivo y Teórico.

No obstante, podemos ordenar en base a esas leves diferencias los estilos empleados por los estudiantes, como se muestra en la Tabla 58 y en la Figura 69.

Tabla 58: Medias de cada estilo de aprendizaje en el Centro 4

ESTILOS	MEDIAS
Activo	12,67
Reflexivo	14,10
Teórico	12,99
Pragmático	13,07

Figura 69: Preferencia de estilos de los estudiantes del Centro 4



En resumen y comparando los alumnos de los cuatro centros, se puede concluir por los valores de moda calculados que en ninguno de los centros existe una preferencia marcada por alguno de los estilos de aprendizaje, aunque si aparecen ligeras predilecciones. Así, en el Centro 1 hay una leve inclinación por los estilos Reflexivo y Pragmático; en el Centro 2 por el estilo Teórico; en el Centro 3 por el Reflexivo y en el Centro 4 por los estilos Reflexivo y Teórico.

Si escogemos como punto de comparación los valores de la media, también observamos que hay un ligero predominio de alguno de los estilos dependiendo del centro que se estudie. Así, en los Centros 3 y 4, aparece la misma ordenación jerárquica, reflexivo – pragmático – teórico – activo, predominando levemente los estilos reflexivo y pragmático.

En el Centro 1 la ordenación obtenida es pragmático – activo – reflexivo – teórico, mientras que en el Centro 2 es activo – pragmático – teórico – reflexivo. Cabe señalar la preferencia importante del estilo Pragmático en todos los centros; la poca preferencia por el estilo Teórico en todos los centros; la preferencia elevada por el estilo Activo en los Centros 1 y 2, siendo la preferencia por este estilo baja en los Centros 3 y 4; la preferencia alta del

estilo Reflexivo en los Centros 3 y 4, pero es baja para este estilo en los Centros 1 y 2.

En la Tabla 59 se presenta la secuencia de estilos según los valores de medias obtenidos en cada centro.

Tabla 59: Comparativa de los diferentes estilos y preferencia de cada uno de ellos según las medias obtenidas en los cuatro centros

MEDIAS y ORDEN CLASIFICATORIO								
ESTILOS	Centro 1		Centro 2		Centro 3		Centro 4	
Activo	13,34	1º	12,91	2º	12,19	4º	12,67	3º
Reflexivo	13,19	3º	12,31	4º	14,54	1º	14,10	2º
Teórico	12,53	3º	12,35	4º	13,64	1º	12,99	2º
Pragmático	13,40	2º	12,75	4º	14,23	1º	13,07	3º

En un epígrafe posterior se presentará la comparativa de estos resultados con los obtenidos por la Dra. Alonso et al y las consecuencias que conllevan para esta investigación.

Presentamos, a continuación, los análisis de frecuencias obtenidos para el conjunto total de los centros examinados.

Tabla 60: Frecuencia del estilo activo para todos los alumnos

ESTILO ACTIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	30	11,4068	11,4	11,4
Bajo	61	23,1939	23,2	34,6
Moderado	109	41,4448	41,4	76,0
Alto	52	19,7718	19,8	95,8

Muy Alto	11	4,1825	4,2	100
----------	----	--------	-----	-----

Tabla 61: Frecuencia del estilo reflexivo para todos los alumnos

ESTILO REFLEXIVO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	19	7,2243	7,2	7,2
Bajo	52	19,7718	19,8	27,0
Moderado	113	42,9657	43,0	70,0
Alto	55	20,9125	20,9	90,9
Muy Alto	24	9,1254	9,1	100

Tabla 62: Frecuencia del estilo teórico para todos los alumnos

ESTILO TEÓRICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	23	8,7452	8,7	8,7
Bajo	60	22,8136	22,8	31,5
Moderado	96	36,5019	36,5	68,0
Alto	52	19,7718	19,8	87,8
Muy Alto	32	12,1673	12,2	100

Tabla 63: Frecuencia del estilo pragmático para todos los alumnos

ESTILO PRAGMÁTICO				
Válidos	Frecuencia	Tanto por ciento	Tanto por ciento válido	Tanto por ciento acumulado
Muy Bajo	22	8,3650	8,4	8,4
Bajo	36	13,6882	13,7	22,1
Moderado	110	41,8250	41,8	63,9
Alto	64	24,3346	24,3	88,2
Muy Alto	31	11,7870	11,8	100

De lo anterior se deduce que existe una predilección moderada por los cuatro estilos de aprendizaje, si consideramos al total de alumnos encuestados. No obstante, los valores de las medias nos permiten establecer sutiles diferencias. Así, el estilo más usado es el Reflexivo, de media 13,61; a continuación, el estilo Pragmático, de media 13,40; luego el Teórico con valor 12,91 y, por último, el estilo Activo con 12,76.

A pesar de ello, los valores de moda, desviación típica y varianza, contenidos en la Tabla 38, no señalan que estas diferencias sean significativas y, por ende, que exista una marcada predilección por alguno de los Estilos de Aprendizaje.

7.3.2. Análisis de las combinaciones de preferencias de los Estilos de Aprendizaje en conjunto y por sexos

Se va a analizar seguidamente cuáles son las combinaciones de las preferencias de los estilos de aprendizaje en los alumnos de los distintos centros y en la muestra total. Consideraremos como significativos aquellos estilos cuya preferencia sea alta y / o muy alta. Para ello usaremos como base las Tablas, de las cuales hemos efectuado un extracto que se puede consultar en las Tablas 16 a 20.

Tabla 64: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 1

N = 68 Centro 1 – Combinaciones de preferencias

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
1				
2		M ALT		M ALT
3				
4				
5		ALT	ALT	
6		ALT		
7	ALT			ALT
8		M ALT		
9	M ALT			
10		M ALT	M ALT	
11	M ALT			
12				
13	ALT			ALT
14		M ALT		
15	M ALT			ALT
16			ALT	M ALT
17	ALT			ALT
18				M ALT
19				
20				
21		ALT		
22				
23				
24		M ALT	ALT	ALT
25			M ALT	
26		ALT	ALT	ALT
27				
28				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
29				
30	ALT			ALT
31		ALT		
32				
33			ALT	
34				
35			ALT	
36			ALT	ALT
37		M ALT		
38				
39				ALT
40				
41		ALT		
42	ALT			
43	ALT			ALT
44				
45		M ALT		
46		ALT		
47	M ALT	M ALT	ALT	ALT
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55		M ALT	M ALT	
56				
57		ALT		ALT
58				
59	ALT			
60	ALT			

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
61				ALT
62		ALT		
63				
64	ALT			M ALT
65	ALT			
66				
67	ALT	M ALT	ALT	M ALT
68		ALT		

Así, para los estudiantes del Centro 1, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 65.

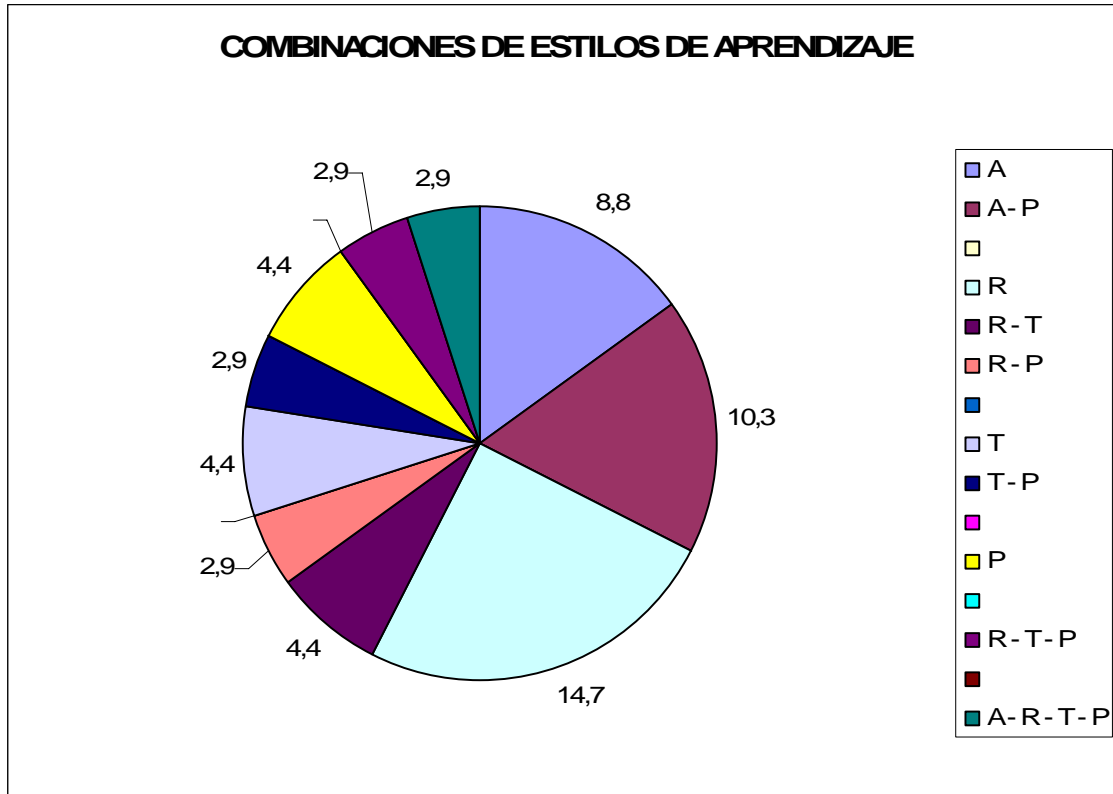
Tabla 65: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 1

N = 68	CENTRO 1	
	FRECUENCIA	TANTO POR CIENTO
ESTILOS PREFERENTES		
Activo	6	8,8
Activo – Pragmático	7	10,3
Reflexivo	10	14,7
Reflexivo – Teórico	3	4,4
Reflexivo – Pragmático	2	2,9
Teórico	3	4,4
Teórico – Pragmático	2	2,9
Pragmático	3	4,4
Reflexivo – Teórico - Pragmático	2	2,9
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	2	2,9

En la Figura 70 se ilustran estos datos.

Figura 70: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro

1



Se deduce que hay un porcentaje significativo de estilos de aprendizaje puros con preferencias alta / muy alta. Si se suman, obtenemos un 32,3 %, lo que indica que casi un tercio de los estudiantes de la muestra del Centro 1 emplean un estilo de aprendizaje puro. Los más usados son el estilo reflexivo y el activo.

Por lo que respecta a los que emplean combinaciones de estilos representan un 26,3 % de la muestra del Centro 1, siendo los más utilizados las asociaciones con el estilo reflexivo y en segundo lugar la del estilo activo con preferencias alta / muy alta. Así, aparecen los estilos reflexivo – teórico y reflexivo – pragmático que unidos al estilo reflexivo puro, constituyen un 22 % de la muestra escogida. El estilo activo – pragmático, sumado al activo puro, representan el 19,1 %.

Reseñar que el estilo pragmático aparece en muchas combinaciones; reflexivo – pragmático, teórico – pragmático, reflexivo – teórico – pragmático y activo – reflexivo – teórico – pragmático. En situación pura, es poco relevante con preferencias alta / muy alta. Algo semejante ocurre con el estilo teórico, que en estado puro aparece poco (un 4,4 %), pero sí aparece en muchas combinaciones como reflexivo – teórico, teórico – pragmático, reflexivo – teórico – pragmático y activo – reflexivo – teórico – pragmático con preferencias alta / muy alta.

Se concluye, por ende, que en la muestra del Centro 1, los estilos más utilizados, con preferencias alta / muy alta, son el Activo y el Reflexivo, ya sean puros o en combinaciones.

Si se efectúa el análisis por sexos, en el caso femenino, para el Centro 1, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 66.

Tabla 66: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 1

N = 10	ALUMNAS DEL CENTRO 1	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	1	10
Activo – Pragmático	1	10
Reflexivo	1	10
Reflexivo – Teórico	1	10
Reflexivo – Teórico – Pragmático	1	10
Teórico	1	10
Teórico – Pragmático	1	10
Pragmático	1	10

En la Figura 71 se ilustran estos datos.

Figura 71: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 1



Como se puede observar, un 40 % de las alumnas utilizan estilos de aprendizaje puros, aunque ninguno de ellos destaca sobre los otros. El 50 % restante de las alumnas presentan preferencias altas o muy altas para las combinaciones de estilos, aunque no destaca preferentemente ninguna de ellas. Las combinaciones utilizadas son activo – pragmático, activo – reflexivo – pragmático, reflexivo – pragmático, reflexivo – teórico – pragmático y teórico – pragmático. Es obvio señalar que el 90 % de las alumnas destaca en uno o más estilos de aprendizaje.

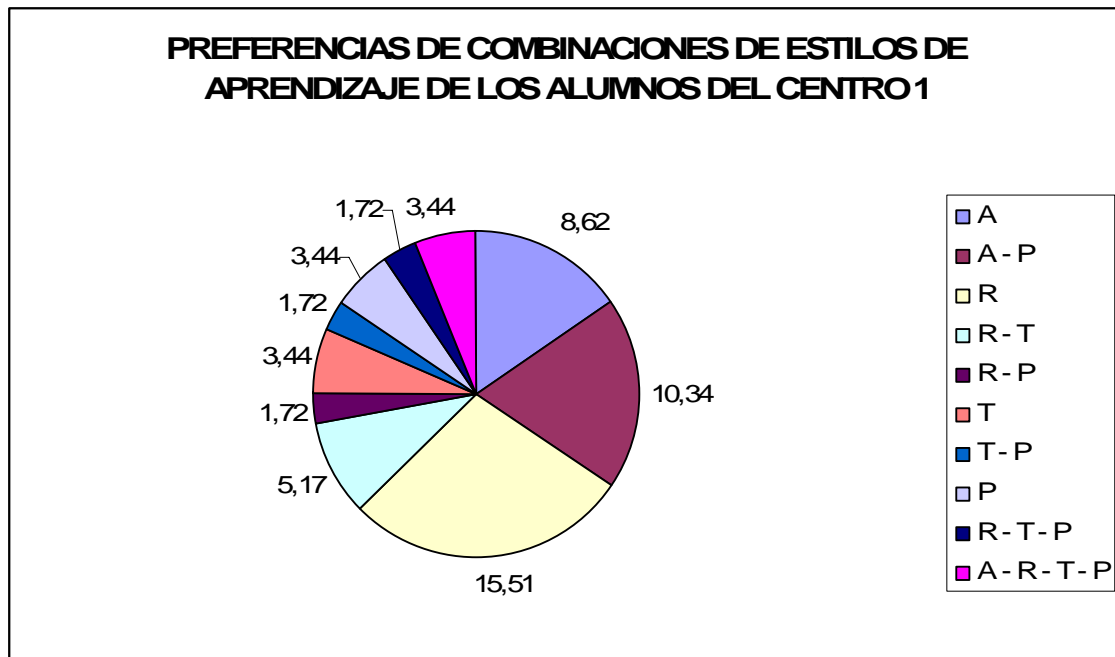
En el Centro 1 y para los estudiantes de sexo masculino, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 67.

Tabla 67: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 1

N = 58	ALUMNOS DEL CENTRO 1	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	5	8,62
Activo – Pragmático	6	10,34
Reflexivo	9	15,51
Reflexivo – Teórico	3	5,17
Reflexivo – Pragmático	1	1,72
Teórico	2	3,44
Teórico – Pragmático	1	1,72
Pragmático	2	3,44
Reflexivo – Teórico – Pragmático	1	1,72
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	2	3,44

En la Figura 72 se ilustran estos datos.

Figura 72: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de los alumnos en el Centro 1



Se deduce que entre los chicos hay una preferencia del 31,01 % por los estilos de aprendizaje puros, destacando los estilos Reflexivo y Activo notablemente. En cuanto a combinaciones preferenciales de estilos hay un 24,11 % que los presentan. Destacan las combinaciones de activo – pragmático y de reflexivo – teórico.

Se puede concluir que entre los alumnos del Centro 1 hay una preferencia por los estilos Activo y Reflexivo, sean puros o en combinación. En comparación con las alumnas, los resultados de éstas no están tan definidos, pero si es de destacar que el 90 % de éstas presentan algún estilo preferente, mientras que entre los alumnos sólo el 55,12 % de éstos exhiben tales preferencias.

En el Centro 2, las combinaciones son las siguientes:

Tabla 68: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 2

N = 55

Centro 2 – Combinaciones de preferencias

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
1				
2		ALT	M ALT	
3				
4	ALT			
5				
6	ALT			
7				
8				
9				ALT
10	ALT			
11				
12	ALT			
13				
14		ALT		ALT
15		ALT		
16	ALT			
17	M ALT			
18				
19				
20	ALT			ALT
21	ALT			
22				
23	ALT	ALT		
24				
25				
26				
27			ALT	

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
28				
29	M ALT	ALT	M ALT	M ALT
30		ALT		ALT
31	M ALT			
32	ALT			
33		ALT	M ALT	
34		M ALT		
35		ALT		ALT
36				
37				
38				
39		ALT	ALT	ALT
40		M ALT	ALT	ALT
41		ALT		
42				
43		ALT	ALT	
44				
45				
46		M ALT		ALT
47	ALT			ALT
48		ALT		M ALT
49	ALT			ALT
50		M ALT	ALT	ALT
51				
52				ALT
53	ALT			
54				ALT
55				

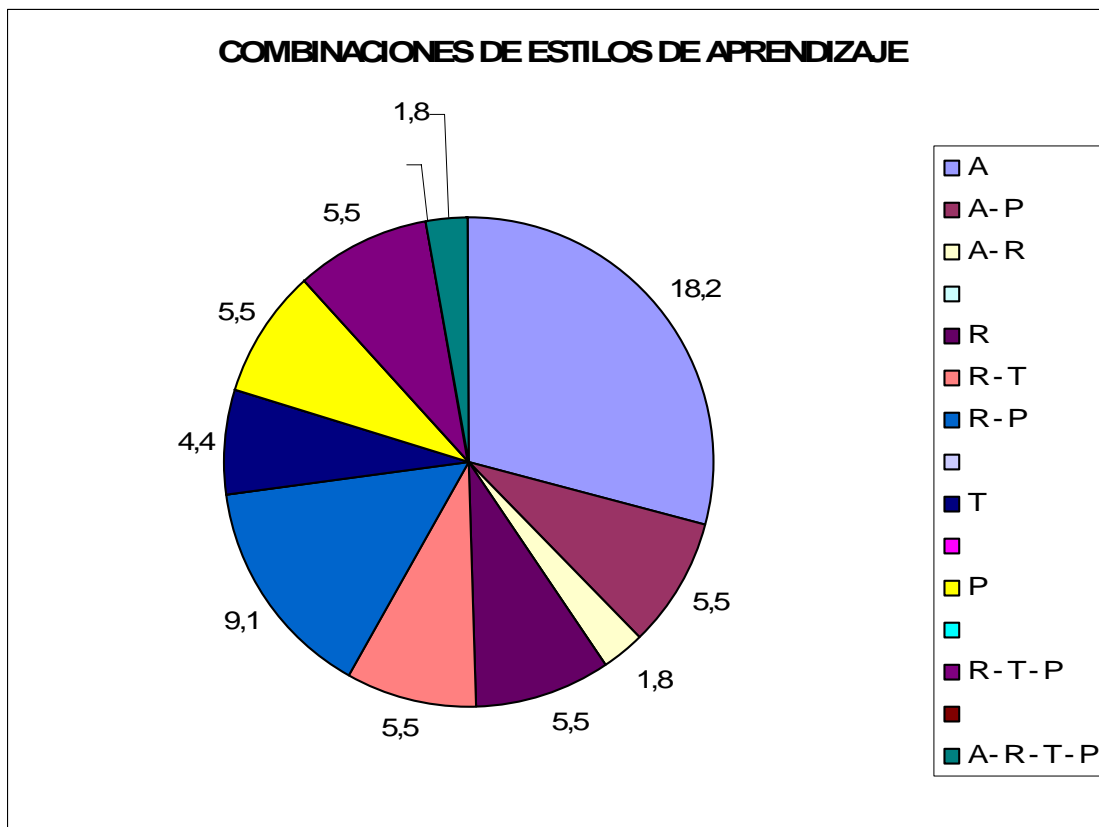
En la Tabla 69 aparecen las asociaciones preferentes para los alumnos de la muestra del Centro 2.

Tabla 69: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 2

N = 55	CENTRO 2	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	10	18,2
Activo – Pragmático	3	5,5
Activo – Reflexivo	1	1,8
Reflexivo	3	5,5
Reflexivo – Teórico	3	5,5
Reflexivo – Pragmático	5	9,1
Teórico	1	4,4
Pragmático	3	5,5
Reflexivo – Teórico - Pragmático	3	5,5
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	1	1,8

Se ilustran estos datos, a continuación, mediante la Figura 73.

Figura 73: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro



Se deduce que casi un tercio de la muestra del Centro 2 presentan estilos de aprendizaje puros, que se reparten de la siguiente manera: 18,2 % de estilo Activo, 5,5 % en estilos Reflexivo y Pragmático y un 4,4 % en estilo Teórico con preferencias alta / muy alta. El total representa el 33,6 % de la muestra total de este centro. Como se puede observar, el estilo puro más utilizado es el Activo.

Con respecto a las combinaciones de estilos representan un 29,2 % de la muestra seleccionada. De estas asociaciones, la más utilizada es la reflexiva – pragmática con preferencias alta / muy alta, presente con un 9,1 % en los alumnos encuestados. Por agrupaciones, sin considerar los estilos puros, la más empleada es la del estilo reflexivo en sus modalidades reflexiva – pragmática y reflexiva – teórica. A continuación, aparecen las variantes activa – pragmática y activa reflexiva. Si incluimos los estilos puros, el orden se subvierte, pasando a ser el más usado el grupo del estilo Activo y, después, el del grupo Reflexivo con preferencias alta / muy alta.

Hay que llamar la atención en la presencia casi testimonial, con preferencias alta / muy alta, de los estilos Teórico y Pragmático puros, así como la escasez de sus combinaciones. Las combinaciones de varios estilos como reflexivo – teórico – pragmático y activo – reflexivo – teórico – pragmático suponen un porcentaje muy bajo; 7,3 % de la muestra.

Se concluye, por ende, que los estilos más preferidos por los alumnos del Centro 2, con preferencias alta / muy alta, son el Activo y el Reflexivo, ya sea en estado puro o presentándose asociados.

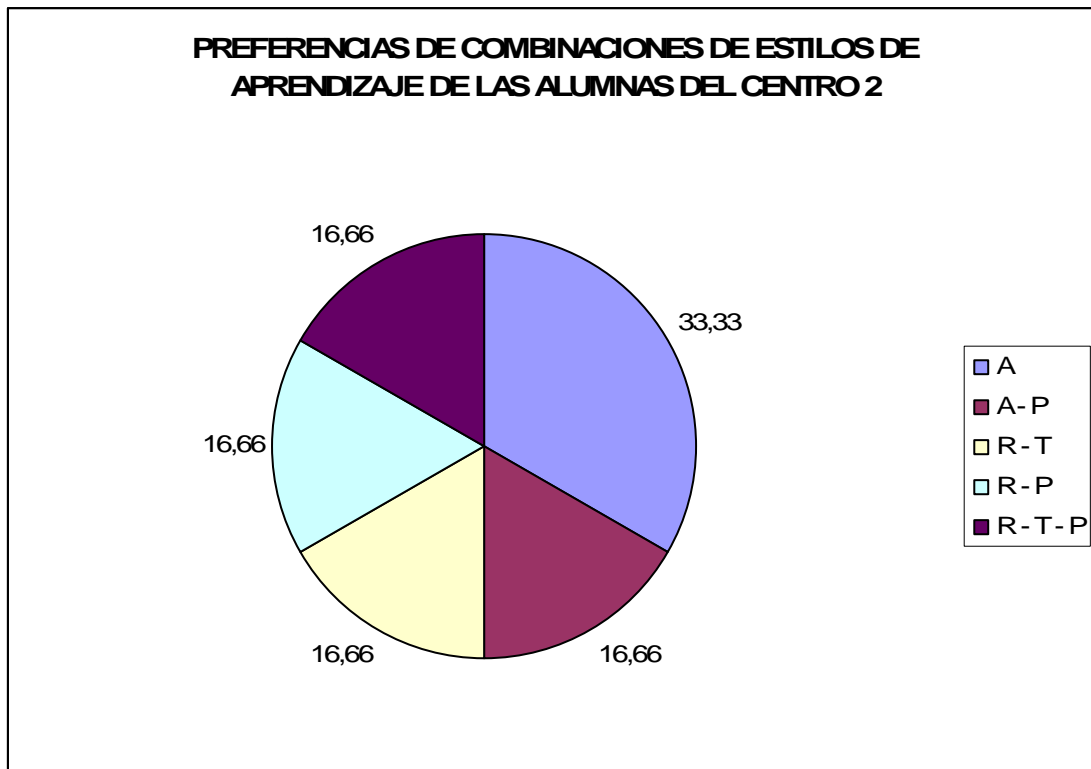
Si se efectúa el análisis por sexos, en el caso femenino, para el Centro 2, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 70.

Tabla 70: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 2

N = 6	ALUMNAS DEL CENTRO 2	
	FRECUENCIA	TANTO POR CIENTO
ESTILOS PREFERENTES		
Activo	2	33,33
Activo – Pragmático	1	16,66
Reflexivo – Teórico	1	16,66
Reflexivo – Pragmático	1	16,66
Reflexivo – Teórico - Pragmático	1	16,66

En la Figura 74 se ilustran estos datos.

Figura 74: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 2



Se puede deducir que todas las alumnas presentan combinaciones preferentes de los estilos de aprendizaje. Así, el estilo Activo puro destaca con un 33,33 % y es el único estilo sin combinación que aparece entre las estudiantes. En cambio, el 66,66 % de ellas presentan combinaciones preferentes de los estilos reflexivo y activo. Se detecta poca variedad de preferencia de estilos.

En consecuencia, los estilos preferidos entre las alumnas son el Activo puro más el Reflexivo y Activo en combinación.

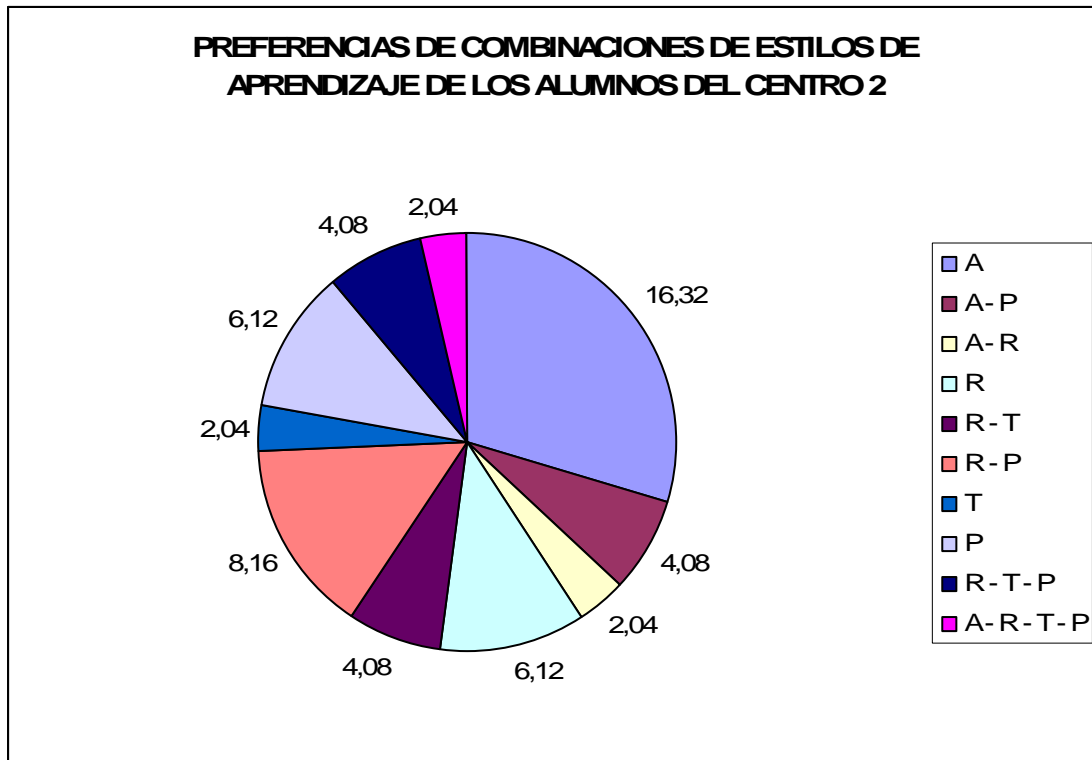
En el Centro 2 y para los estudiantes de sexo masculino, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 71.

Tabla 71: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 2

N = 49	ALUMNOS DEL CENTRO 2	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	8	16,32
Activo – Pragmático	2	4,08
Activo – Reflexivo	1	2,04
Reflexivo	3	6,12
Reflexivo – Teórico	2	4,08
Reflexivo – Pragmático	4	8,16
Teórico	1	2,04
Pragmático	3	6,12
Reflexivo – Teórico - Pragmático	2	4,08
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	1	2,04

En la Figura 75 se ilustran estos datos.

Figura 75: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de los alumnos en el Centro 2



Se deduce que entre los chicos hay un 30,6 % con preferencia destacada por los estilos de aprendizaje puros, destacando claramente el estilo Activo y, posteriormente, los estilos Reflexivo y Pragmático. En cuanto a las combinaciones preferenciales de estilos aparecen en un 24,48 % de los estudiantes, destacando las combinaciones de los estilos activo y reflexivo.

En conclusión, entre los alumnos de sexo masculino del Centro 2 se dan preferentemente los estilos Activo y Reflexivo, puros o asociados. En este caso hay coincidencia general con los resultados obtenidos por las alumnas de este centro, aunque en el caso de los alumnos hay mayor diversidad de combinaciones de estilos.

En el Centro 3, las combinaciones son las siguientes:

Tabla 72: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 3

N = 70

Centro 3 – Combinaciones de preferencias

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
1			ALT	
2	M ALT		ALT	
3	M ALT			ALT
4		ALT		
5	M ALT	ALT		
6		M ALT	ALT	
7				
8			M ALT	
9		M ALT		ALT
10	ALT			
11			ALT	
12				
13	M ALT			
14			ALT	ALT
15	M ALT			
16			M ALT	ALT
17			ALT	
18				
19				
20	ALT	ALT		
21		M ALT	M ALT	ALT
22				
23	M ALT			ALT
24			ALT	
25				
26			M ALT	
27		M ALT		

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
28		ALT	ALT	
29				
30				
31	ALT			
32				
33		ALT	M ALT	ALT
34	ALT			
35	ALT			
36			ALT	
37				
38	ALT	M ALT		M ALT
39				ALT
40	M ALT			ALT
41			ALT	
42			ALT	ALT
43				
44	M ALT			
45				
46	M ALT			
47		ALT		ALT
48				
49	ALT			
50	M ALT	ALT	M ALT	
51				
52				
53		ALT	ALT	
54				
55				
56				ALT
57	ALT	ALT		M ALT

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
58			ALT	
59			ALT	
60				
61		ALT	M ALT	ALT
62			M ALT	
63		ALT		
64	ALT	ALT	ALT	M ALT
65	M ALT			ALT
66	ALT		ALT	ALT
67	M ALT	M ALT	M ALT	ALT
68				
69		ALT	M ALT	M ALT
70		ALT	M ALT	

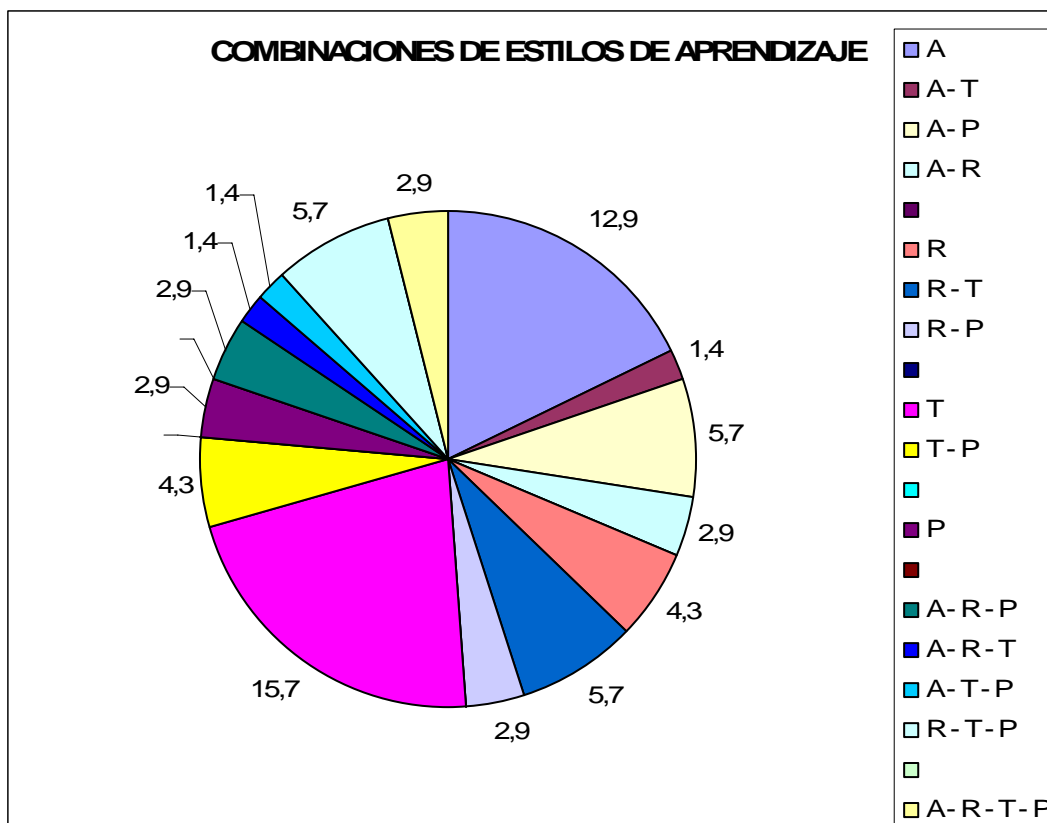
Se presenta en la Tabla 73 las combinaciones preferidas por los alumnos del Centro 3.

Tabla 73: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 3

N = 70	CENTRO 3	
	FRECUENCIA	TANTO POR CIENTO
Activo	9	12,9
Activo – Pragmático	4	5,7
Activo – Reflexivo	2	2,9
Activo – Teórico	1	1,4
Reflexivo	3	4,3
Reflexivo – Teórico	4	5,7
Reflexivo – Pragmático	2	2,9
Teórico	11	15,7
Teórico – Pragmático	3	4,3
Pragmático	2	2,9
Activo – Reflexivo – Pragmático	2	2,9
Activo – Reflexivo – Teórico	1	1,4
Activo – Teórico – Pragmático	1	1,4
Reflexivo – Teórico - Pragmático	4	5,7
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	2	2,9

La Figura 76 ilustra gráficamente estos datos.

Figura 76: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro



Se deduce de estos datos que más de un tercio de los alumnos encuestados del Centro 3, un 35,8 %, presentan preferencia alta / muy alta por estilos de aprendizaje puros, destacando en primer lugar, el estilo Teórico con un 15,7 % y en segundo lugar, el Activo con un 12,9 %. Los estilos Reflexivo y Pragmático puros quedan reducidos a un 4,3 % y un 2,9 %, respectivamente.

En cambio, las combinaciones de estilos con preferencias alta / muy alta representan un 37,2 % del total encuestado. Las asociaciones más importantes de estilos se corresponden al estilo Activo que aparece combinado de las siguientes formas: activo – teórico con un 1,4 %; activo – pragmático con 5,7 %; activo – reflexivo con un 2,9 %; activo – reflexivo – pragmático con 2,9 %; activo – reflexivo – teórico y activo – teórico – pragmático con un 1,4 % cada uno y, por último, activo – reflexivo – teórico – pragmático con un 2,9 %. Esto constituye un 18,6 % de la muestra seleccionada y si le añadimos el porcentaje que emplea el estilo activo puro, obtenemos un 31,5 %. Es decir, casi un tercio de la muestra de alumnos del Centro 3 prefiere emplear el estilo activo puro o asociado con preferencias alta / muy alta.

En cuanto al resto de estilos, se deduce que aparecen muchas asociaciones, aunque con porcentajes no excesivamente relevantes.

En conclusión, los estilos más utilizados, con preferencias alta / muy alta, por los alumnos del Centro 3 son el estilo Activo y el estilo Teórico, puros o en combinaciones.

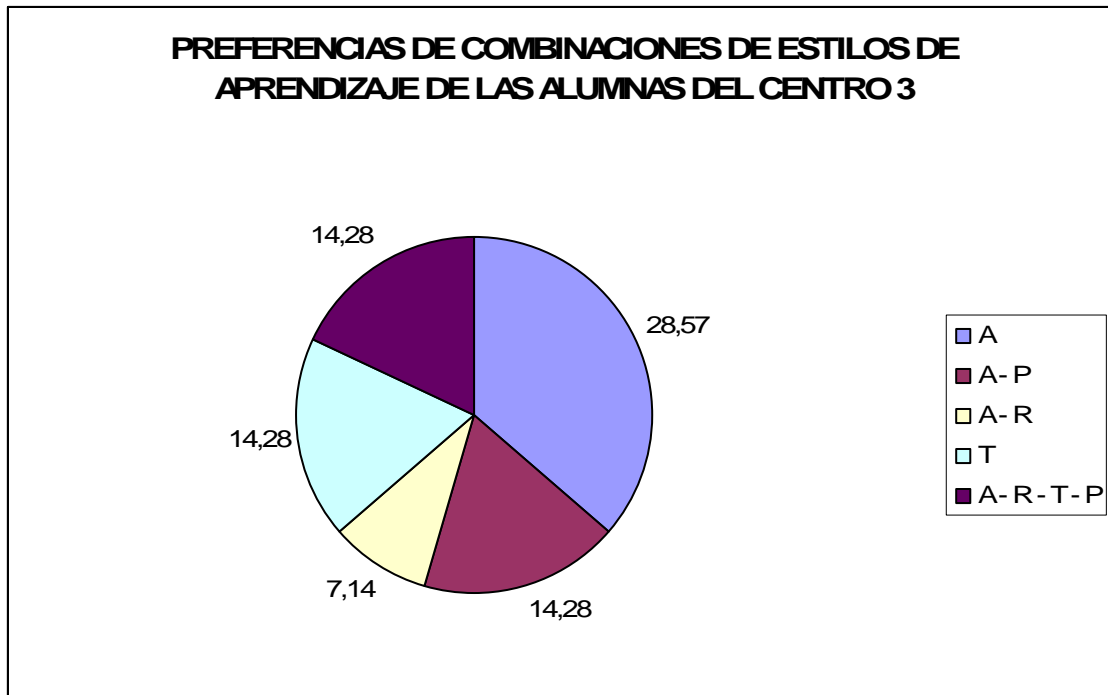
Si se efectúa el análisis por sexos, en el caso femenino, para el Centro 3, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 74.

Tabla 74: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 3

N = 14	ALUMNAS DEL CENTRO 3	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	4	28,57
Activo – Pragmático	2	14,28
Activo – Reflexivo	1	7,14
Teórico	2	14,28
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	2	14,28

En la Figura 77 se ilustran estos datos.

Figura 77: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 3



Se puede deducir de los datos que las alumnas del Centro 3 presentan preferencias altas / muy altas en los diversos estilos en un 78,55 %. Entre los estilos puros destaca el estilo Activo con un 28,57 % y el estilo Teórico, con un 14,28 %. No aparecen los estilos reflexivo, ni pragmático. Las asociaciones de estilos que aparecen son combinaciones del estilo Activo y lo presentan el 35,7 % de las féminas.

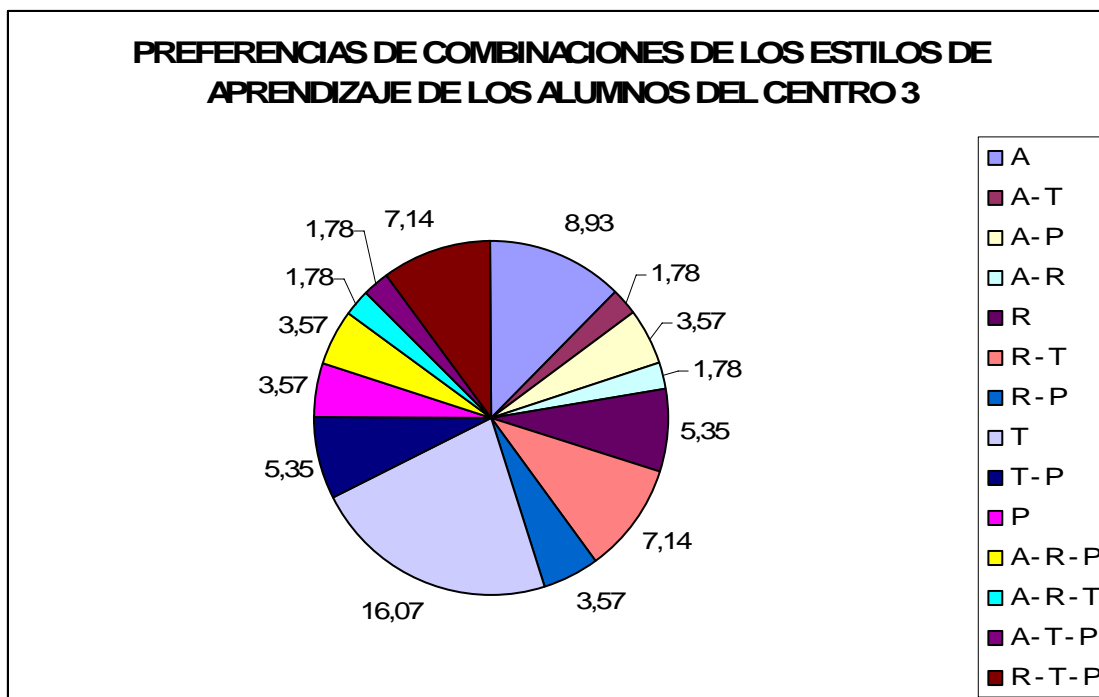
En el Centro 3 y para los estudiantes de sexo masculino, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 75.

Tabla 75: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 3

N = 56	ALUMNOS DEL CENTRO 3	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	5	8,93
Activo – Pragmático	1	1,78
Activo – Reflexivo	2	3,57
Activo – Teórico	1	1,78
Reflexivo	3	5,35
Reflexivo – Teórico	4	7,14
Reflexivo – Pragmático	2	3,57
Teórico	9	16,07
Teórico – Pragmático	3	5,35
Pragmático	2	3,57
Activo – Reflexivo – Pragmático	2	3,57
Activo – Reflexivo – Teórico	1	1,78
Activo – Teórico – Pragmático	1	1,78
Reflexivo – Teórico - Pragmático	4	7,14

En la Figura 78 se ilustran estos datos.

Figura 78: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de los alumnos en el Centro 3



De los datos aportados se puede deducir que el 71,42 % de los alumnos masculinos del Centro 3 presentan preferencia alta o muy alta en algún estilo de aprendizaje. De los estilos puros, el más destacado es el estilo Teórico que aparece en un 16,07 %, seguido por el estilo Activo, con 8,93 %. Los estilos Reflexivo y Pragmático aparecen con un 5,35 % y un 3,57 %. En total, un 33,92 % de los alumnos presentan preferencia alta o muy alta en los estilos puros.

El 37,47 % de los alumnos presentan altas preferencias por combinaciones de estilos, destacando las de los estilos Reflexivo y Activo. En conclusión, entre los chicos destacan los estilos Teórico puro, Activo y Reflexivo, puros o asociados.

Si se compara con sus compañeras, aparecen los mismos estilos preferentes, aunque no en el mismo orden; en las chicas es activo y teórico; en los chicos, al contrario.

En el Centro 4, las combinaciones son las siguientes:

Tabla 76: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos del Centro 4

N = 70 Centro 4 – Cuestionario CHAEA

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
1		M ALT		
2				
3	M ALT			M ALT
4		M ALT		
5				
6				
7	ALT			
8	ALT			
9		ALT		ALT
10	M ALT			
11	ALT			ALT
12				
13				
14	M ALT			
15		ALT	ALT	
16	ALT			
17	M ALT			
18	M ALT			
19				
20		M ALT		ALT
21	ALT			
22				
23				
24			ALT	
25		ALT	ALT	

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
26				
27	M ALT			
28				
29				
30		ALT		
31			M ALT	
32		ALT		
33		M ALT	M ALT	M ALT
34				
35		ALT		
36		ALT		
37	M ALT			M ALT
38		ALT		
39				
40	M ALT			
41	ALT			
42	M ALT			M ALT
43	ALT			
44	M ALT		ALT	ALT
45	M ALT	ALT		ALT
46				M ALT
47	ALT			
48	M ALT			ALT
49				
50				
51			M ALT	M ALT
52				
53	M ALT	ALT	ALT	M ALT
54	ALT			
55	ALT			ALT
56	M ALT			ALT
57				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
58	ALT		ALT	ALT
59	ALT	ALT		M ALT
60			ALT	ALT
61			ALT	
62	ALT		ALT	
63				
64		ALT	ALT	ALT
65	ALT	ALT		
66	M ALT			
67		ALT	ALT	
68				ALT
69	ALT			
70		M ALT	ALT	

Se muestra en la Tabla 77 las combinaciones predilectas de los alumnos del Centro 4.

Tabla 77: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los estudiantes del Centro 4

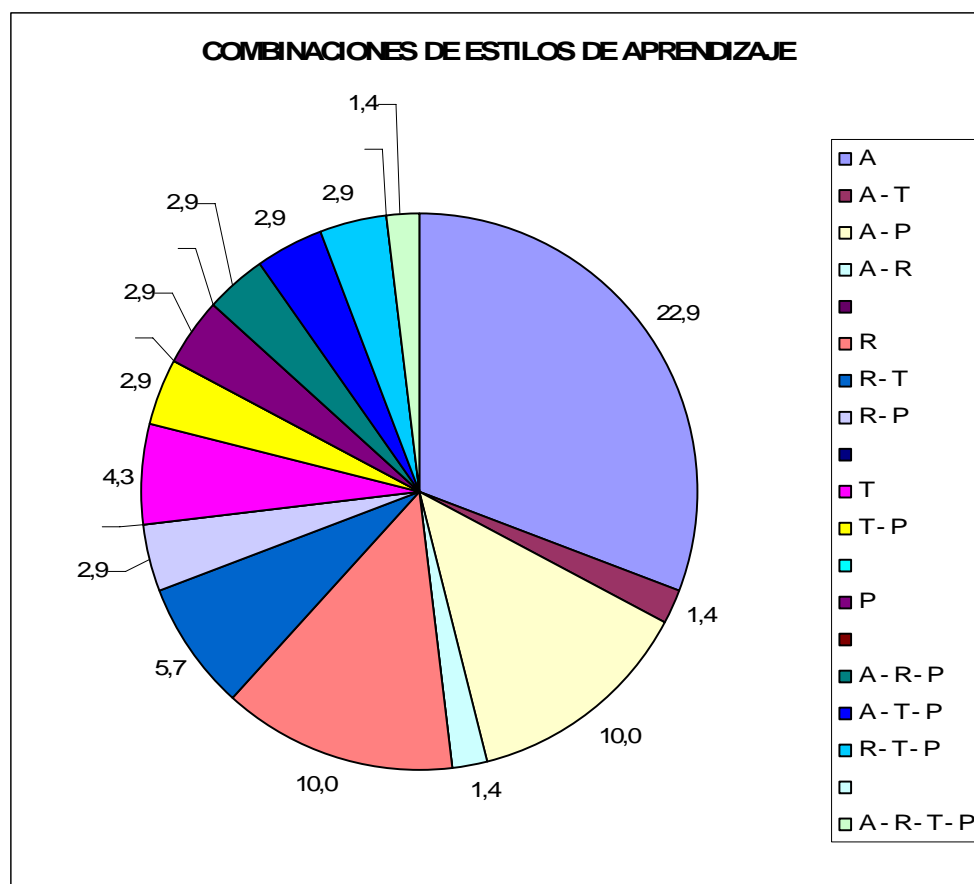
N = 70	CENTRO 4	
	FRECUENCIA	TANTO POR CIENTO
ESTILOS PREFERENTES		
Activo	16	22,9
Activo – Pragmático	1	1,4
Activo – Reflexivo	7	10,0
Activo – Teórico	1	1,4
Reflexivo	7	10,0
Reflexivo – Teórico	4	5,7
Reflexivo – Pragmático	2	2,9
Teórico	3	4,3

Teórico – Pragmático	2	2,9
Pragmático	2	2,9
Activo – Reflexivo – Pragmático	2	2,9
Activo – Teórico – Pragmático	2	2,9
Reflexivo – Teórico - Pragmático	2	2,9
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	1	1,4

Gráficamente estos datos se ilustran en la Figura 79.

Figura 79: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en el Centro

4



Se puede deducir que más de la tercera parte de los alumnos encuestados presentan preferencias alta / muy alta por estilos de aprendizaje puros, en concreto, un 40,1 % del total. Destacan los estilos Activo y el Reflexivo; el

primero con un 22,9 % y el segundo con un 10,0 %. Los estilos Teórico y Pragmático puros, con preferencias alta / muy alta, quedan reducidos a una preferencia testimonial con un 4,3 % y un 2,9 %, respectivamente.

En cuanto a las combinaciones de estilos de aprendizaje con preferencias alta / muy alta representan un 34,4 % de la muestra total del Centro 4, que es bastante significativa. Destaca la combinación activa – pragmática con un 10 % y la reflexiva – teórica con un 5,7 %. El resto de las combinaciones son bastante menos significativas.

Los estilos más utilizados, con preferencias alta / muy alta, en el Centro 4, por tanto, son los estilos Activo y Reflexivo, puros o en combinaciones. Los estilos Teórico y Pragmático, ya sean puros o en asociaciones, son bastante menos representativos.

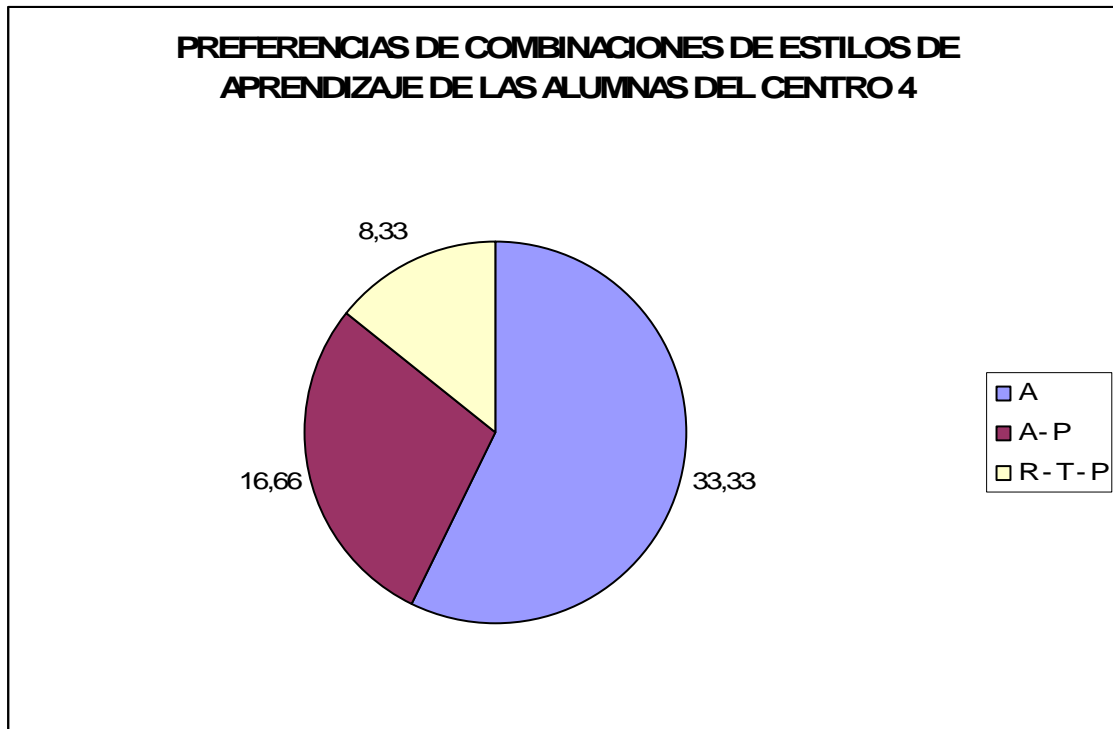
Si se efectúa el análisis por sexos, en el caso femenino, para el Centro 3, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 78.

Tabla 78: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas del Centro 4

N = 12	ALUMNAS DEL CENTRO 4	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	4	33,33
Activo – Pragmático	2	16,66
Reflexivo – Teórico - Pragmático	1	8,33

En la Figura 80 se ilustran estos datos.

Figura 80: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de alumnas en el Centro 4



Al analizar los datos de las alumnas del Centro 4, se observa que el 58,32 % de ellas presenta estilos preferenciales. De estilos puros sólo aparece el estilo Activo con el 33,33 %. En combinación, aparecen asociaciones al estilo Activo y al Reflexivo, que aparecen en un 24,99 % de las alumnas. De todas las alumnas de todos los centros encuestados, las del Centro 4 presentan la menor diversidad de estilos.

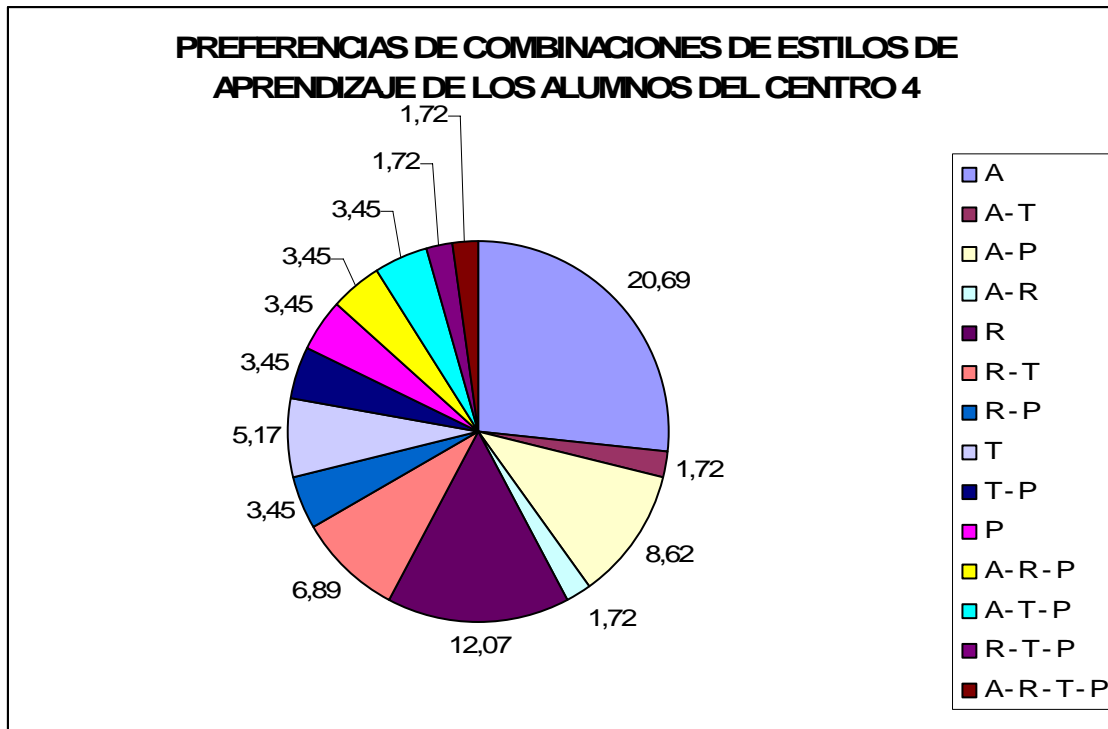
En el Centro 4 y para los estudiantes de sexo masculino, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 79.

Tabla 79: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos del Centro 4

N = 58	CENTRO 4	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	12	20,69
Activo – Pragmático	1	1,72
Activo – Reflexivo	5	8,62
Activo – Teórico	1	1,72
Reflexivo	7	12,07
Reflexivo – Teórico	4	6,89
Reflexivo – Pragmático	2	3,45
Teórico	3	5,17
Teórico – Pragmático	2	3,45
Pragmático	2	3,45
Activo – Reflexivo – Pragmático	2	3,45
Activo – Teórico – Pragmático	2	3,45
Reflexivo – Teórico - Pragmático	1	1,72
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	1	1,72

En la Figura 81 se ilustran estos datos.

Figura 81: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de los alumnos en el Centro 4



De los datos obtenidos para los estudiantes masculinos del Centro 4 se observa que un 41,38 % presenta preferencia alta o muy alta por estilos de aprendizaje puros. Destaca el estilo Activo con un 20,69 % y el Reflexivo con un 12,07 %. Con menor preponderancia aparecen los estilos teórico y pragmático.

La combinación de estilos aparece en un 39,63 % de los alumnos, destacando las asociaciones de los estilos Activo y Reflexivo. En consecuencia, para los alumnos de este centro tienen mucha preferencia los estilos Activo y Reflexivo, ya sean puros o asociados. También coinciden con las preferencias de sus compañeras, aunque éstas no presentaban preferencia por el estilo Reflexivo.

Comparando los estilos preferentes de los cuatro centros concluimos que éstos son los estilos Activo (para todos los centros encuestados), Reflexivo (para los Centros 1, 2 y 4) y Teórico (para el Centro 3), puros o en combinaciones. Los alumnos del Centro 3 son los que presentan el mayor número de asociaciones de estilos con once combinaciones. En segundo lugar, los estudiantes del Centro 4, con diez. Los discentes de los Centros 1 y 2 presentan el mismo número de asociaciones, seis y ocupan el último lugar de esta jerarquía.

En la muestra total, las combinaciones son las siguientes:

Tabla 80: Combinaciones de preferencias alta / muy alta de estilos de los alumnos de la muestra total

N = 263

Muestra total – Cuestionario CHAEA

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
1				
2		M ALT		M ALT
3				
4				
5		ALT	ALT	
6		ALT		
7	ALT			ALT
8		M ALT		
9	M ALT			
10		M ALT	M ALT	
11	M ALT			
12				
13	ALT			ALT
14		M ALT		
15	M ALT			ALT
16			ALT	M ALT
17	ALT			ALT
18				M ALT
19				
20				
21		ALT		
22				
23				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
24		M ALT	ALT	ALT
25			M ALT	
26		ALT	ALT	ALT
27				
28				
29				
30	ALT			ALT
31		ALT		
32				
33			ALT	
34				
35			ALT	
36			ALT	ALT
37		M ALT		
38				
39				ALT
40				
41		ALT		
42	ALT			
43	ALT			ALT
44				
45		M ALT		
46		ALT		
47	M ALT	M ALT	ALT	ALT
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55		M ALT	M ALT	

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
56				
57		ALT		ALT
58				
59	ALT			
60	ALT			
61				ALT
62		ALT		
63				
64	ALT			M ALT
65	ALT			
66				
67	ALT	M ALT	ALT	M ALT
68		ALT		
69				
70		ALT	M ALT	
71				
72	ALT			
73				
74	ALT			
75				
76				
77				ALT
78	ALT			
79				
80	ALT			
81				
82		ALT		ALT
83		ALT		
84	ALT			
85	M ALT			
86				
87				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
88	ALT			ALT
89	ALT			
90				
91	ALT	ALT		
92				
93				
94				
95			ALT	
96				
97	M ALT	ALT	M ALT	M ALT
98		ALT		ALT
99	M ALT			
100	ALT			
101		ALT	M ALT	
102		M ALT		
103		ALT		ALT
104				
105				
106				
107		ALT	ALT	ALT
108		M ALT	ALT	ALT
109		ALT		
110				
111		ALT	ALT	
112				
113				
114		M ALT		ALT
115	ALT			ALT
116		ALT		M ALT
117	ALT			ALT
118		M ALT	ALT	ALT
119				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
120				ALT
121	ALT			
122				ALT
123				
124			ALT	
125	M ALT		ALT	
126	M ALT			ALT
127		ALT		
128	M ALT	ALT		
129		M ALT	ALT	
130				
131			M ALT	
132		M ALT		ALT
133	ALT			
134			ALT	
135				
136	M ALT			
137			ALT	ALT
138	M ALT			
139			M ALT	ALT
140			ALT	
141				
142				
143	ALT	ALT		
144		M ALT	M ALT	ALT
145				
146	M ALT			ALT
147			ALT	
148				
149			M ALT	
150		M ALT		
151		ALT	ALT	

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
152				
153				
154	ALT			
155				
156		ALT	M ALT	ALT
157	ALT			
158	ALT			
159			ALT	
160				
161	ALT	M ALT		M ALT
162				ALT
163	M ALT			ALT
164			ALT	
165			ALT	ALT
166				
167	M ALT			
168				
169	M ALT			
170		ALT		ALT
171				
172	ALT			
173	M ALT	ALT	M ALT	
174				
175				
176		ALT	ALT	
177				
178				
179				ALT
180	ALT	ALT		M ALT
181			ALT	
182			ALT	
183				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
184		ALT	M ALT	ALT
185			M ALT	
186		ALT		
187	ALT	ALT	ALT	M ALT
188	M ALT			ALT
189	ALT		ALT	ALT
190	M ALT	M ALT	M ALT	ALT
191				
192		ALT	M ALT	M ALT
193		ALT	M ALT	
194		M ALT		
195				
196	M ALT			M ALT
197		M ALT		
198				
199				
200	ALT			
201	ALT			
202		ALT		ALT
203	M ALT			
204	ALT			ALT
205				
206				
207	M ALT			
208		ALT	ALT	
209	ALT			
210	M ALT			
211	M ALT			
212				
213		M ALT		ALT
214	ALT			
215				

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
216				
217			ALT	
218		ALT	ALT	
219				
220	M ALT			
221				
222				
223		ALT		
224			M ALT	
225		ALT		
226		M ALT	M ALT	M ALT
227				
228		ALT		
229		ALT		
230	M ALT			M ALT
231		ALT		
232				
233	M ALT			
234	ALT			
235	M ALT			M ALT
236	ALT			
237	M ALT		ALT	ALT
238	M ALT	ALT		ALT
239				M ALT
240	ALT			
241	M ALT			ALT
242				
243				
244			M ALT	M ALT
245				
246	M ALT	ALT	ALT	M ALT
247	ALT			

REF	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
248	ALT			ALT
249	M ALT			ALT
250				
251	ALT		ALT	ALT
252	ALT	ALT		M ALT
253			ALT	ALT
254			ALT	
255	ALT		ALT	
256				
257		ALT	ALT	ALT
258	ALT	ALT		
259	M ALT			
260		ALT	ALT	
261				ALT
262	ALT			
263		M ALT	ALT	

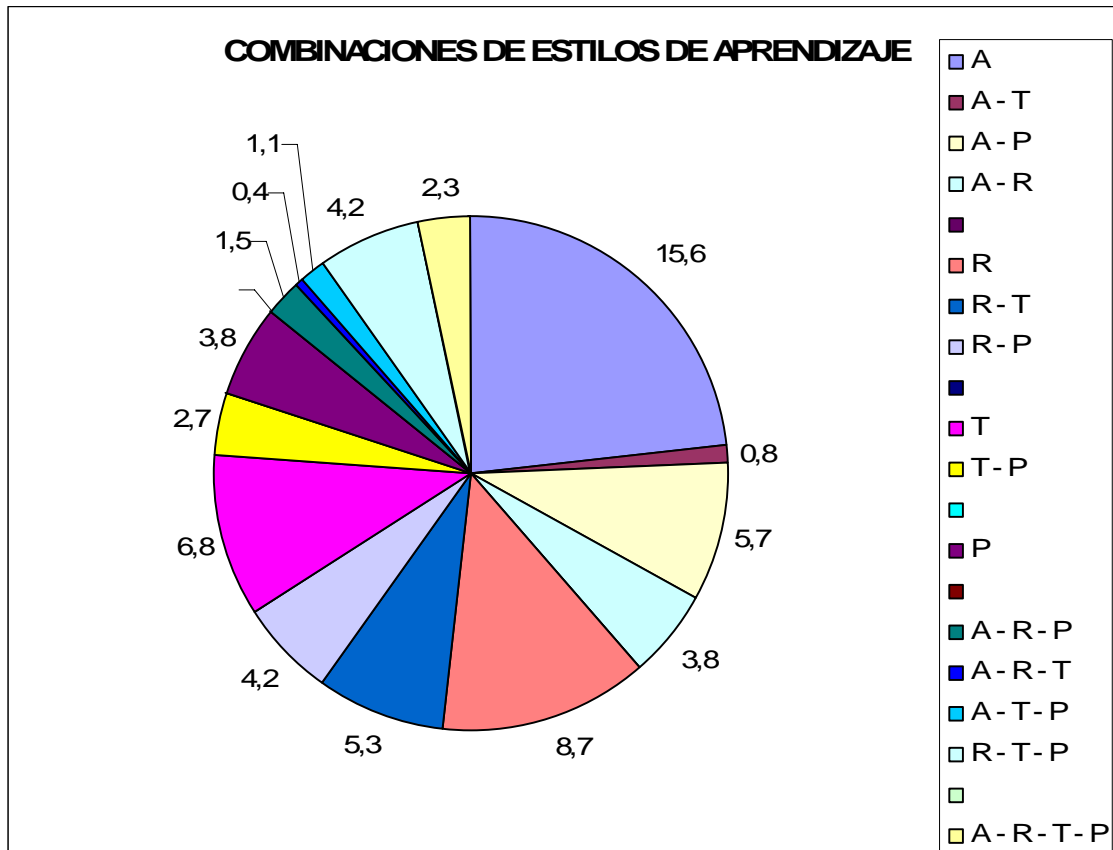
Las combinaciones preferidas en la muestra intergrupar se presentan en la Tabla 81.

Tabla 81: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para todos los alumnos

N = 263	MUESTRA INTERGRUPAL	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	41	15,6
Activo – Pragmático	15	5,7
Activo – Reflexivo	10	3,8
Activo – Teórico	2	0,8
Reflexivo	23	8,7
Reflexivo – Teórico	14	5,3
Reflexivo – Pragmático	11	4,2
Teórico	18	6,8
Teórico – Pragmático	7	2,7
Pragmático	10	3,8
Activo – Reflexivo – Pragmático	4	1,5
Activo – Reflexivo – Teórico	1	0,4
Activo – Teórico – Pragmático	3	1,1
Reflexivo – Teórico – Pragmático	11	4,2
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	6	2,3

Se ilustran gráficamente estos datos en la Figura 82.

Figura 82: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje en todos los alumnos



Como se puede deducir la preferencia alta o muy alta por los estilos de aprendizaje puros es destacada. Aparece en un 34,9 % de la muestra intergrupala, destacando el estilo Activo, con un 15,6 % y el estilo Reflexivo, con un 8,7 %. El estilo Teórico, con un 6,8 % y el Pragmático, con 3,8%, cierran las preferencias de los alumnos encuestados.

Con respecto a las asociaciones que se dan en la muestra intergrupala, destacan las combinaciones con preferencias alta / muy alta del estilo Activo. Aparecen en las formas activa – teórica, activa – pragmática, activa – reflexiva, activa – reflexiva – pragmática, activa – reflexiva – teórica, activa – teórica – pragmática y activa – reflexiva – teórica – pragmática. De todas ellas, la más significativa es la activa – pragmática con un 5,7 %.

El estilo Reflexivo aparece asociado con los estilos Teórico y Pragmático con un 8,5 % con preferencias alta / muy alta. Ampliando las combinaciones aparece también con el activo, aunque su representatividad es menor.

Los estilos Teórico y Pragmático aparecen en una multiplicidad de combinaciones, aunque sus cantidades son poco representativas. En total, todas las asociaciones posibles, con preferencias alta / muy alta, aparecen en un 32 % de todos los alumnos encuestados, siendo bastante representativa dicha multiplicidad.

En conclusión, en la muestra intergrupar con preferencias alta / muy alta, predominan los estilos Activo y Reflexivo, puros o en combinaciones, siendo menos escogidos los estilos Teórico y Pragmático puros.

En la muestra total y para las estudiantes de sexo femenino, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 82.

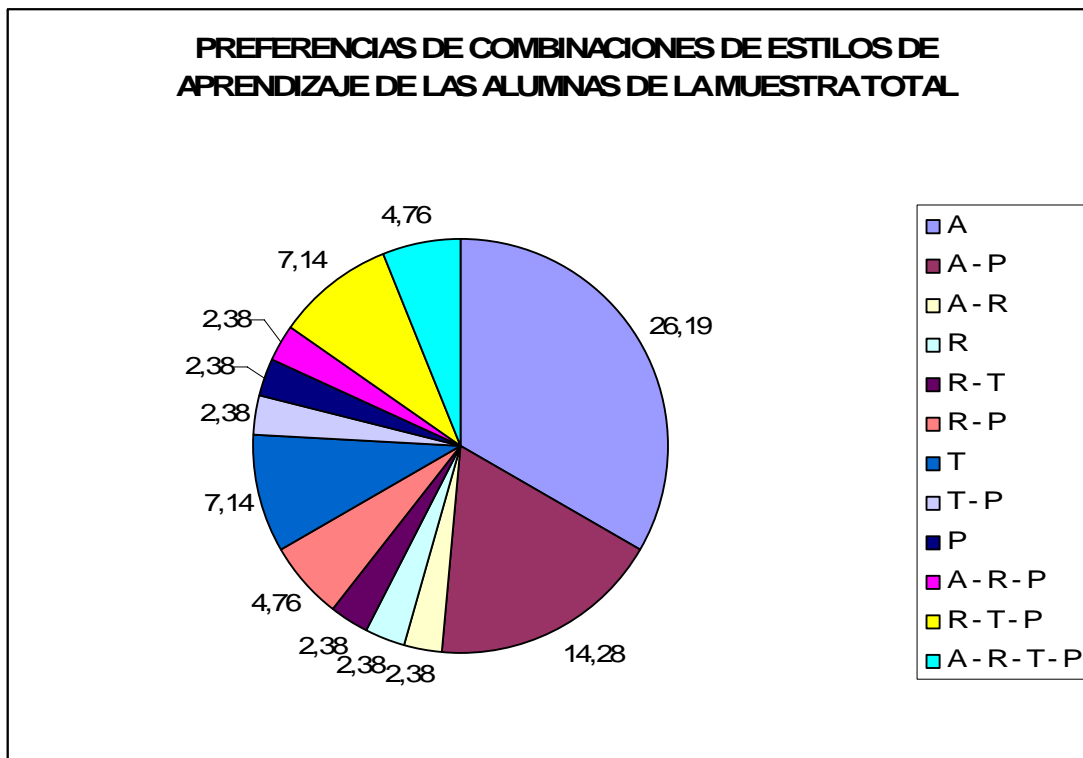
Tabla 82: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para las alumnas de la muestra total

N = 42	ALUMNAS DE LA MUESTRA INTERGRUPAL	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	11	26,19
Activo – Pragmático	6	14,28
Activo – Reflexivo	1	2,38
Reflexivo	1	2,38
Reflexivo – Teórico	1	2,38
Reflexivo – Pragmático	2	4,76
Teórico	3	7,14
Teórico – Pragmático	1	2,38
Pragmático	1	2,38
Activo – Reflexivo – Pragmático	1	2,38

Reflexivo – Teórico – Pragmático	3	7,14
Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático	2	4,76

En la Figura 83 se ilustran estos datos.

Figura 83: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de las alumnas en la muestra total



De los datos obtenidos para todas las alumnas encuestadas se deduce que el 78,57 % de ellas presentan estilos puros o asociados con preferencias alta o muy alta. En estilos puros hay un 38,09 % que las presentan, siendo el estilo mayoritario el estilo Activo, seguido del estilo Teórico con un 7,14 % y en último lugar, los estilos reflexivo y pragmático, con un 2,38 %, que parece meramente testimonial.

En cuanto a las combinaciones de estilos se dan en un 40,46 % de las chicas, apareciendo como más abundantes las asociaciones del estilo Activo y las del estilo Reflexivo.

En conclusión, dentro del grupo constituido por todas las alumnas encuestadas de la muestra, hay una preferencia marcada por el estilo Activo, puro o asociado, por el estilo Reflexivo en combinación y por el estilo Teórico puro.

En la muestra total y para los estudiantes de sexo masculino, las combinaciones obtenidas y el análisis de frecuencias se pueden resumir y manifestar en la Tabla 83.

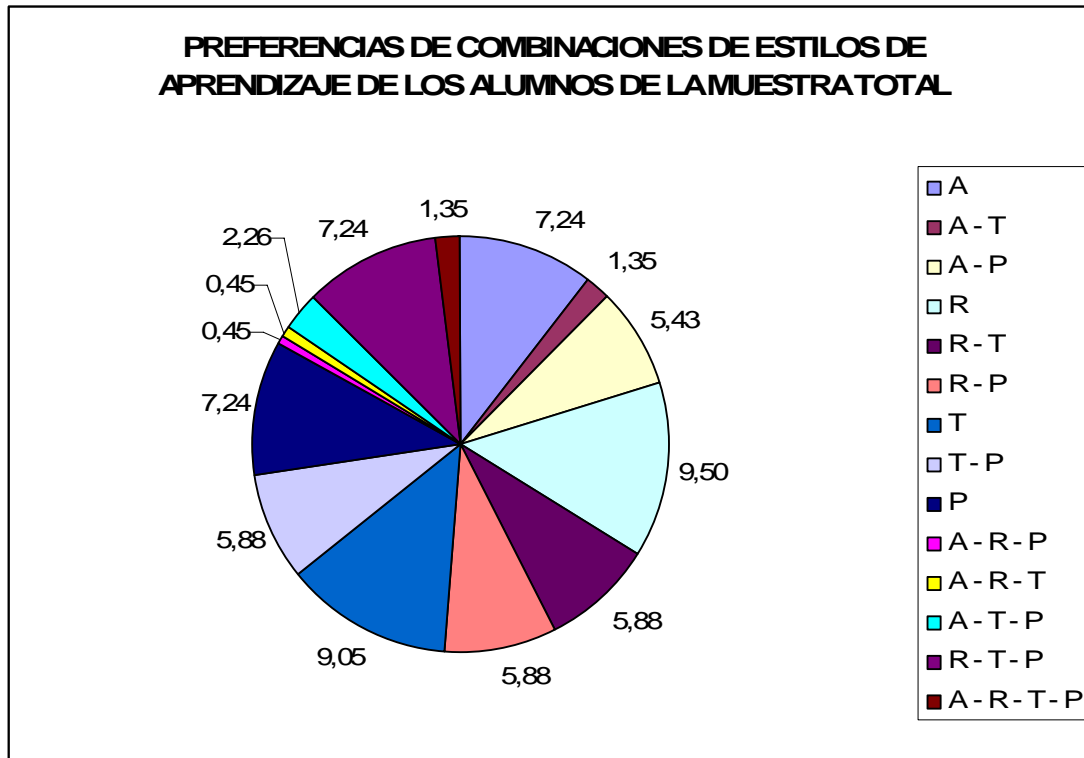
Tabla 83: Frecuencias obtenidas de combinaciones de estilos para los alumnos de la muestra total

N = 221	MUESTRA INTERGRUPAL	
	ESTILOS PREFERENTES	FRECUENCIA
Activo	16	7,24
Activo – Pragmático	3	1,35
Activo – Teórico	12	5,43
Reflexivo	21	9,50
Reflexivo – Teórico	13	5,88
Reflexivo – Pragmático	13	5,88
Teórico	20	9,05
Teórico – Pragmático	13	5,88
Pragmático	16	7,24
Activo – Reflexivo – Pragmático	1	0,45
Activo – Reflexivo – Teórico	1	0,45
Activo – Teórico – Pragmático	5	2,26
Reflexivo – Teórico – Pragmático	16	7,24
Activo – Reflexivo – Teórico –	3	1,35

Pragmático

En la Figura 84 se ilustran estos datos.

Figura 84: Preferencia de combinaciones de estilos de aprendizaje de los alumnos en la muestra total



De los datos obtenidos para los alumnos de sexo masculino que constituyen la muestra intergrupala hay un 69,23 % de ellos que presentan preferencia alta o muy alta por estilos de aprendizaje puros o combinados. De éstos, hay un 33,03 % con preferencias destacadas por estilos puros. El mayoritario es el estilo Reflexivo, con un 9,50 % y el estilo Teórico, con un 9,05 %, ocupando los últimos lugares los estilos activo y pragmático, cada uno con un 7,24 %.

En cuanto a las combinaciones de estilos aparecen en un 36,17 %, mostrándose muy diversificadas. Las más empleadas son las asociaciones de los estilos Activo y Reflexivo.

En conclusión, los alumnos masculinos de la muestra intergrupar presentan preferencias destacadas por los estilos Reflexivo y Teórico puros y por las combinaciones de los estilos Activo y Reflexivo.

En comparación con las alumnas, hay coincidencia en la predilección por el estilo Teórico puro, no así por el estilo Reflexivo puro, que sí aparece en combinación para las alumnas y para los alumnos. En cuanto a la diversidad de combinaciones de estilos es mayor en alumnos que en alumnas, circunstancia que era esperable al ser mayor el número de estudiantes que de alumnas.

7.3.3. Comparativa de los resultados obtenidos en la investigación con los alcanzados por la Dra. Alonso et al

Después de haber analizado los datos derivados de nuestra investigación, se pueden confrontar con los emanados de la investigación efectuada por la Dra. Alonso (1992). Se debe partir de una premisa limitante a la hora de establecer dicha comparativa: la asimetría existente entre los alumnos objetos de esta investigación y los de la Dra. Alonso.

Los primeros terminan la Educación Secundaria Obligatoria y, tal como hemos visto en los epígrafes 7.3.1 y 7.3.2, presentan una preferencia moderada por los diferentes tipos de Estilos de Aprendizaje. Los segundos se encontraban en las fechas de la investigación de la Dra. Alonso desarrollando estudios superiores, por lo que hay que suponerles ciertos Estilos de Aprendizaje más definidos y orientados hacia las carreras universitarias que se encontraban realizando. De ahí que las relaciones que se obtengan en esta comparativa deban ser consideradas con la reserva adecuada.

Según los baremos de interpretación de las preferencias de Estilos de Aprendizaje puros en la muestra constituida por el grupo de carreras técnicas y experimentales estudiados por la Dra. Alonso et al, se puede comprobar que la

preeminencia de estilos para ambos grupos de carreras es: reflexivo > pragmático > teórico > activo.

En el caso de nuestra investigación, la secuencia conseguida viene dada por la Tabla 84.

Tabla 84: Secuencia de predilección de los Estilos de Aprendizaje puros de los centros investigados

SECUENCIA DE PREDILECCIÓN				
ESTILOS	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4
Activo	2º	1º	4º	4º
Reflexivo	3º	4º	1º	1º
Teórico	4º	3º	3º	3º
Pragmático	1º	2º	2º	2º

A la luz de estas series se puede concluir que los alumnos del Centro 1 presentan una secuencia de preferencia de Estilos de Aprendizaje totalmente diferente a la de los alumnos universitarios de carreras técnicas y experimentales. Los alumnos del Centro 2 presentan también casi el mismo ordenamiento que los universitarios, intercambiando las posiciones que ocupan los estilos Activo y Reflexivo.

Sin embargo, los alumnos del Centro 3 y del Centro 4 presentan una ordenación que coincide con la que presentaban los universitarios de carreras técnicas y experimentales que está sirviendo como patrón de referencia.

Por último, se debe reseñar que los Estilos de Aprendizaje, con la preferencia más alta, en la investigación de la Dra. Alonso para las carreras técnicas y experimentales se agrupa en los estilos Reflexivo y Teórico para las carreras de ciencias clásicas y en los estilos Activo y Pragmático para las carreras técnicas.

Confrontando con los datos recogidos en las Tablas nos hace colegir que, dentro de la muestra de alumnos encuestados, se observa una proporción destacada de alumnos cuyos Estilos de Aprendizaje son los más efectivos para las carreras técnicas y experimentales. Así, los alumnos de los Centros 1 y 2 parecen estar encaminados globalmente hacia carreras experimentales, mientras que los del Centro 3 y los del Centro 4, hacia las experimentales.

Con respecto al posible rendimiento escolar en la asignatura de Física y Química de los alumnos de los centros investigados, al ser una materia cuyo currículo básicamente pertenece a ciencias experimentales y según los datos obtenidos de Estilos de Aprendizaje obtenidos y de sus combinaciones preferentes, cabe esperar en los Centros 1 y 2 un bajo rendimiento académico, es decir, una proporción significativa de alumnos con una calificación de insuficiente o de suficiente. En cambio, las notas en los Centros 3 y 4 deben ser más altas, al presentar sus alumnos unos estilos más acordes para aprender la materia citada.

En el siguiente epígrafe comprobaremos la validez de esta inferencia.

7.4. Análisis de los resultados obtenidos para el rendimiento académico en Física y Química de 4º de ESO en la convocatoria de junio de 2009

En las Figuras se recogen las distribuciones porcentuales de las notas académicas obtenidas por los alumnos de los centros estudiados. Estos porcentajes se basan en los datos recogidos en las Tablas 16 a 20.

Figura 85: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 1

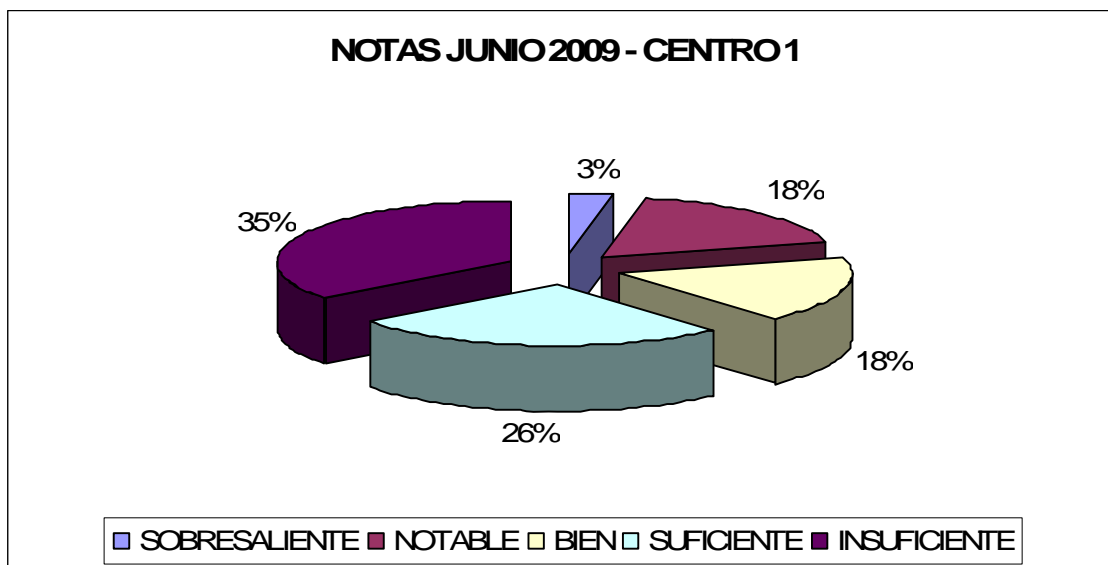


Figura 86: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 2

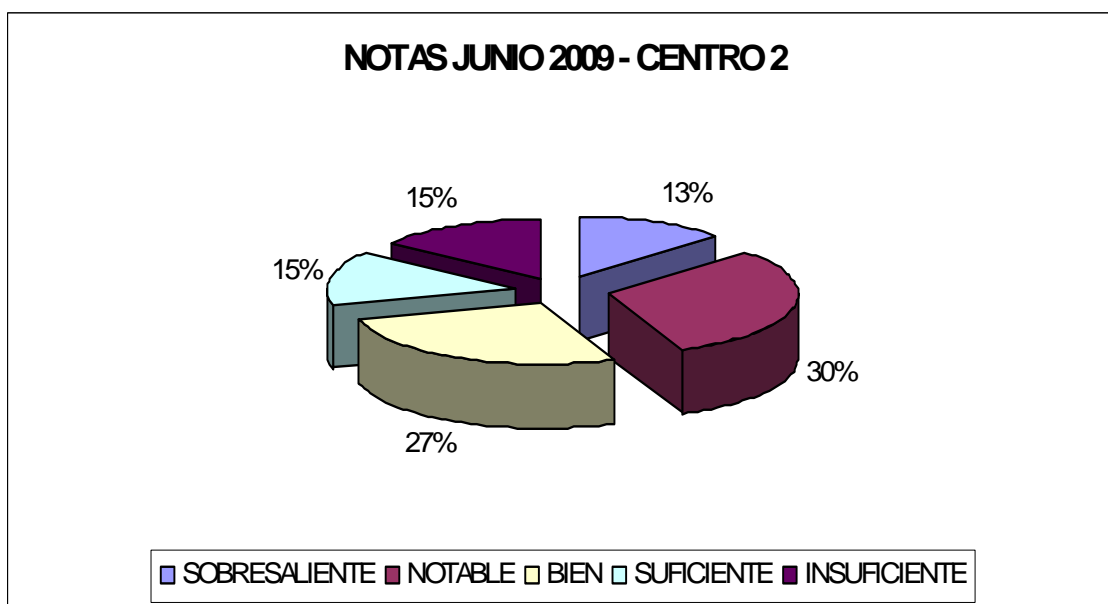


Figura 87: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 3

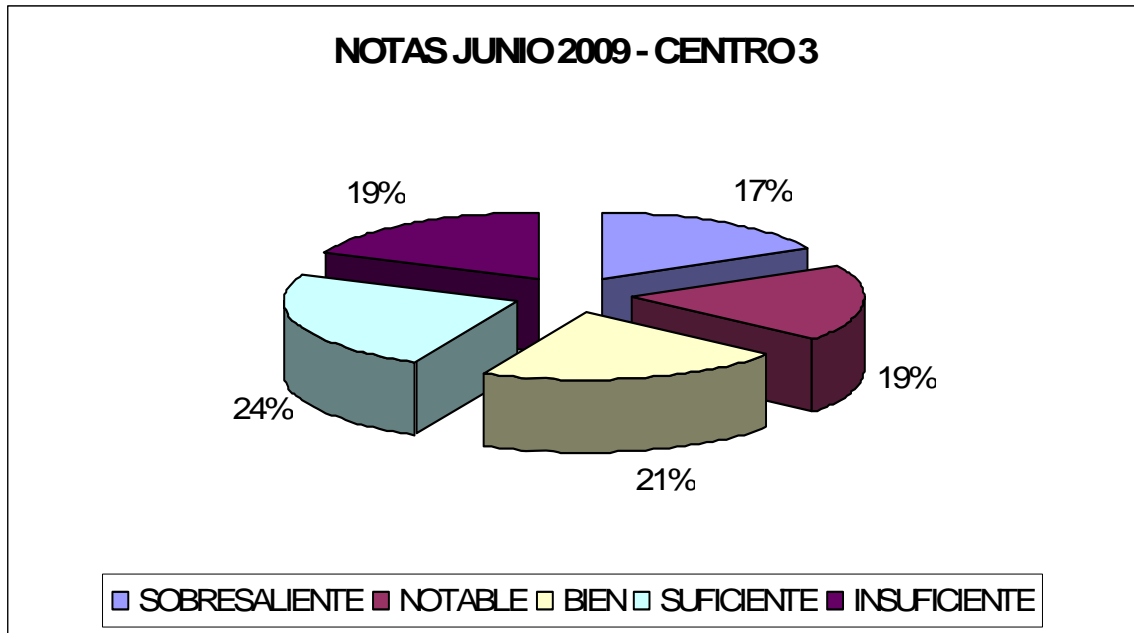


Figura 88: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes al Centro 4

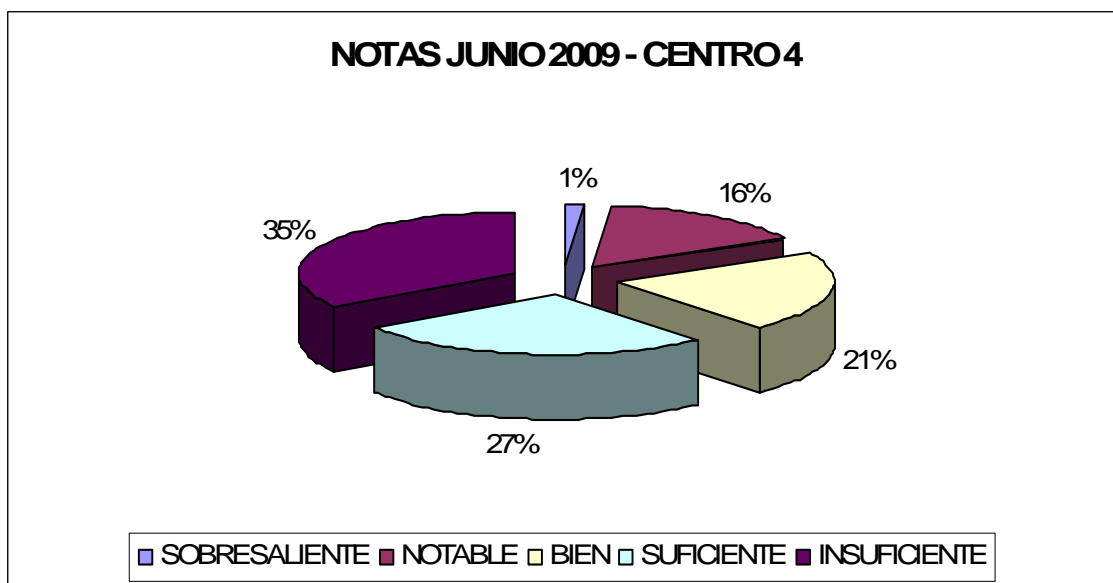
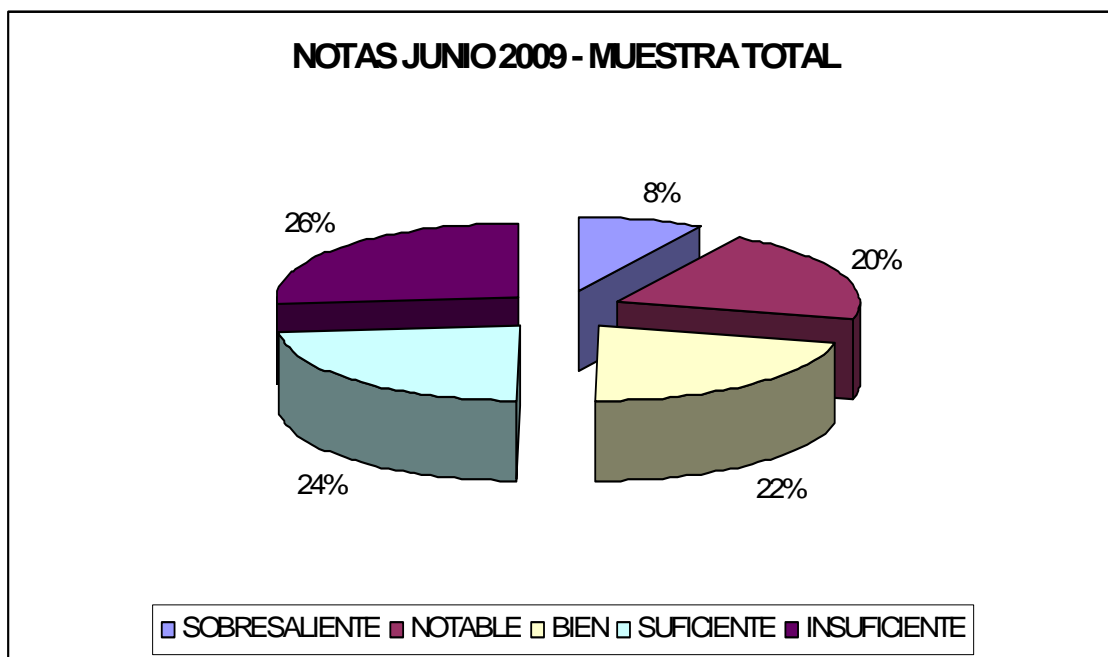


Figura 89: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los estudiantes pertenecientes a la muestra total



En la Tabla 85 se recoge la distribución de los centros estudiados según las dimensiones del rendimiento académico obtenido en Física y Química por sus alumnos matriculados. La ordenación se efectúa según el centro que posea mayor cantidad de sobresalientes, notables, etc.

Tabla 85: Secuencia de los Centros según el rendimiento académico obtenido por sus alumnos en Física y Química de 4º de ESO en junio de 2009

SECUENCIA DE PREDILECCIÓN				
NOTAS ACADÉMICAS	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4
SOBRESALIENTE	3º	2º	1º	4º
NOTABLE	3º	1º	2º	4º
BIEN	4º	1º	1º	1º
SUFICIENTE	2º	4º	3º	1º
INSUFICIENTE	1º	4º	3º	1º

Se puede deducir que el rendimiento académico de los alumnos del Centro 1 y del Centro 4 en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO es escaso. Así, los estudiantes del Centro 4 son los que presentan mayor número de suspensos, de suficientes y de bien, es decir, de notas bajas, obteniendo poca cantidad en notas altas. Los alumnos del Centro 1 también muestran un número alto de suspensos y de suficientes, presentando un porcentaje escaso de notables y sobresalientes.

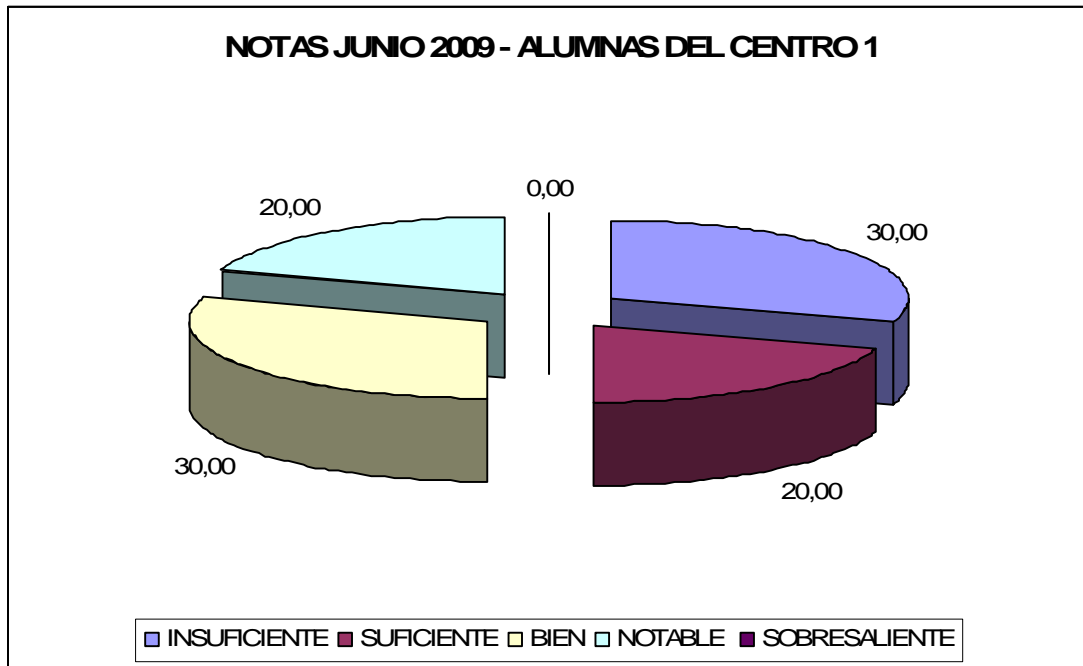
Los alumnos del Centro 3 sí presentan notas elevadas, aunque también aparece un porcentaje de suspensos relevante. Los alumnos del Centro 2, en cambio, presentan tantos por cientos significativos en notas altas, obteniendo, sin embargo, los porcentajes más bajos de suspensos y de suficientes.

Se puede concluir, por tanto, que el rendimiento académico más óptimo en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO en la convocatoria de junio de 2009 corresponde a los alumnos del Centro 2, lugar en el que se ha realizado la intervención e investigación, motivo de esta tesis.

Como corolario a esta conclusión se puede indicar que el estilo educativo de Champagnat presente en todos los centros investigados no influye significativamente en el rendimiento escolar de los estudiantes.

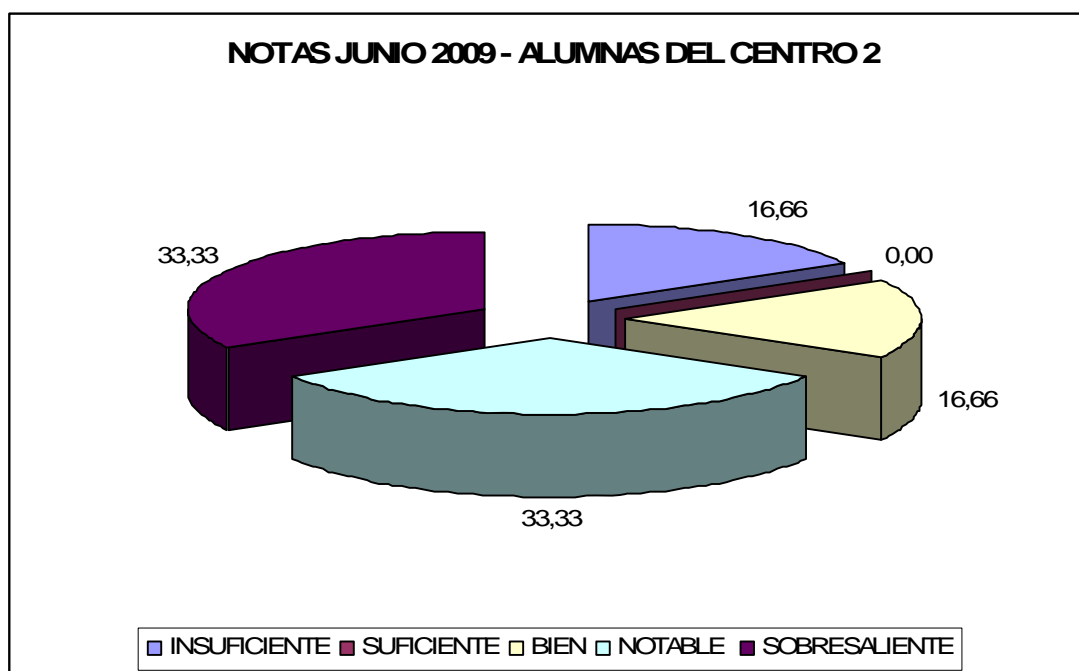
Por sexos, el rendimiento académico de las alumnas se presenta en las Figuras 90 a 94.

Figura 90: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 1



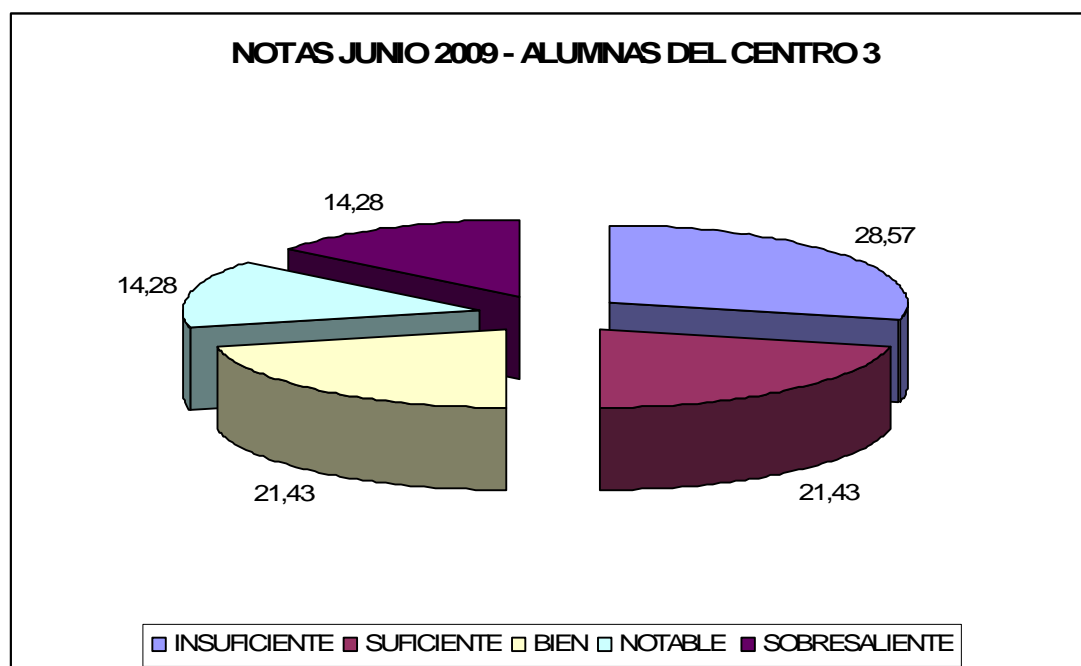
Se infiere de estos datos que aparece un elevado porcentaje de insuficientes, un 30 % de ellas. Globalmente, presentan un porcentaje respetable de alumnas, 70 %, que supera la materia, aunque llama la atención la carencia de alumnas que obtengan sobresaliente.

Figura 91: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 2



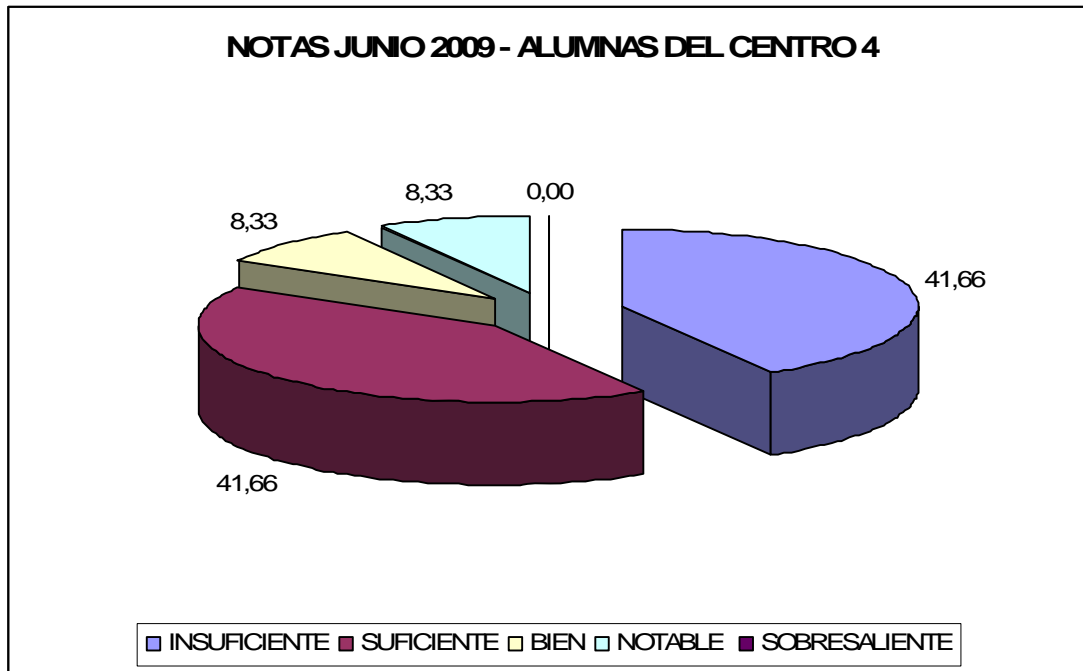
Se infiere de los datos obtenidos que el porcentaje de insuficientes es bajo, un 16,66 %, superando la materia el 83,32 % de ellas. Llama la atención un porcentaje muy elevado de alumnas con notas altas, el 66,66 %, así como la ausencia de suficientes.

Figura 92: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 3



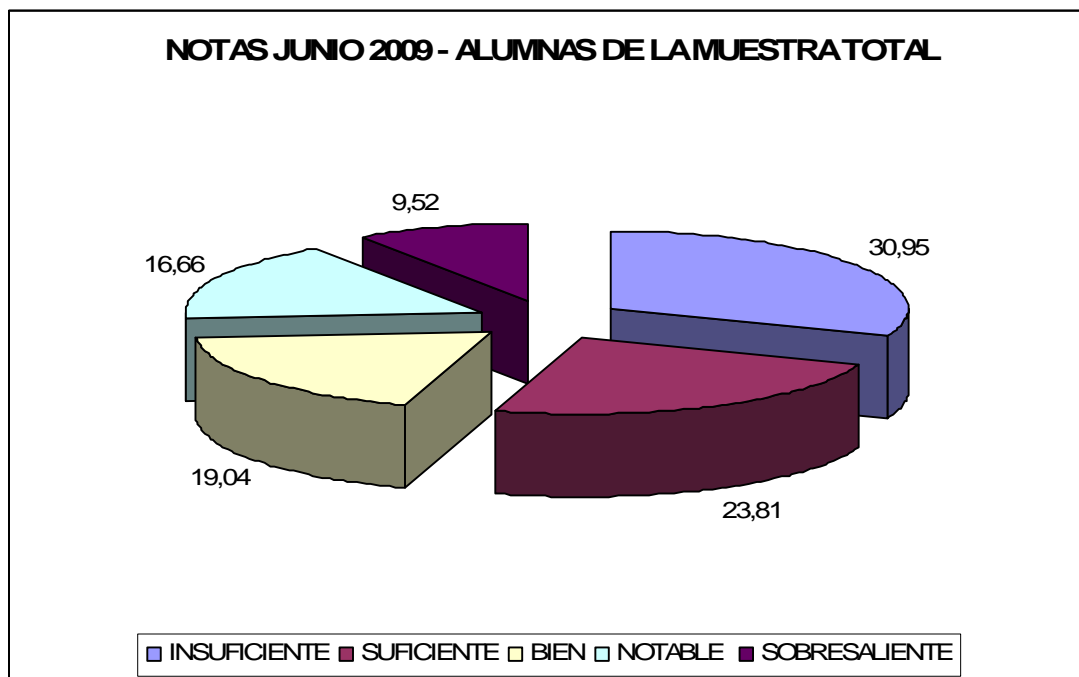
De los porcentajes obtenidos se deduce que hay casi un 30 % de alumnas con la calificación de insuficiente, mientras que el resto, algo más del 70 % supera la materia. Llama la atención que de las alumnas que aprueban la asignatura, hay más que los hacen con calificaciones medianas, un 42,86 %, que con calificaciones altas, un 28,56 %.

Figura 93: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes al Centro 4



De los datos obtenidos se puede concluir que las alumnas del Centro 4 son las que presentan el porcentaje más elevado de insuficientes de todos los centros, un 41,66 %, superando la materia el 58,32 %. De éstas, casi el 50 % lo hace con calificaciones medianas y sólo un 8,33 % obtiene la calificación de notable, no apareciendo ningún sobresaliente. Son las alumnas que, comparando con los otros centros, obtienen calificaciones más bajas.

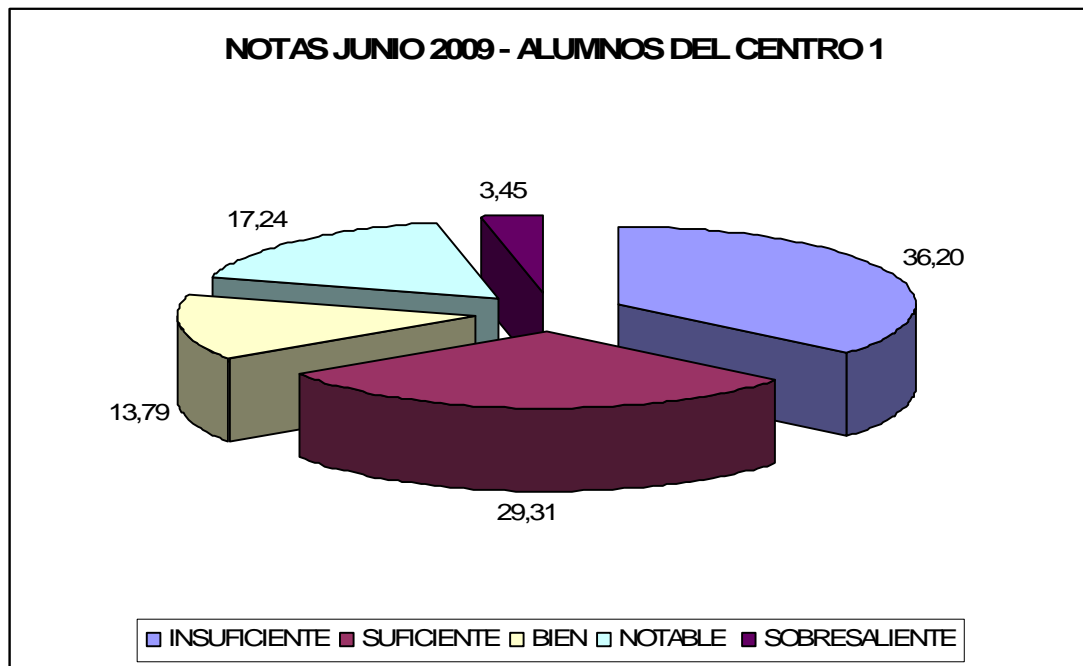
Figura 94: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de las alumnas pertenecientes a la muestra intergrupar



Considerando a todas las alumnas de la muestra global, un 30,95 % obtiene un rendimiento escolar bajo en la asignatura de Física y Química, superando la materia el 69,03 %. De éstas, el 42,85 % lo hace con calificaciones medianas y sólo un 26,18 % con calificaciones brillantes.

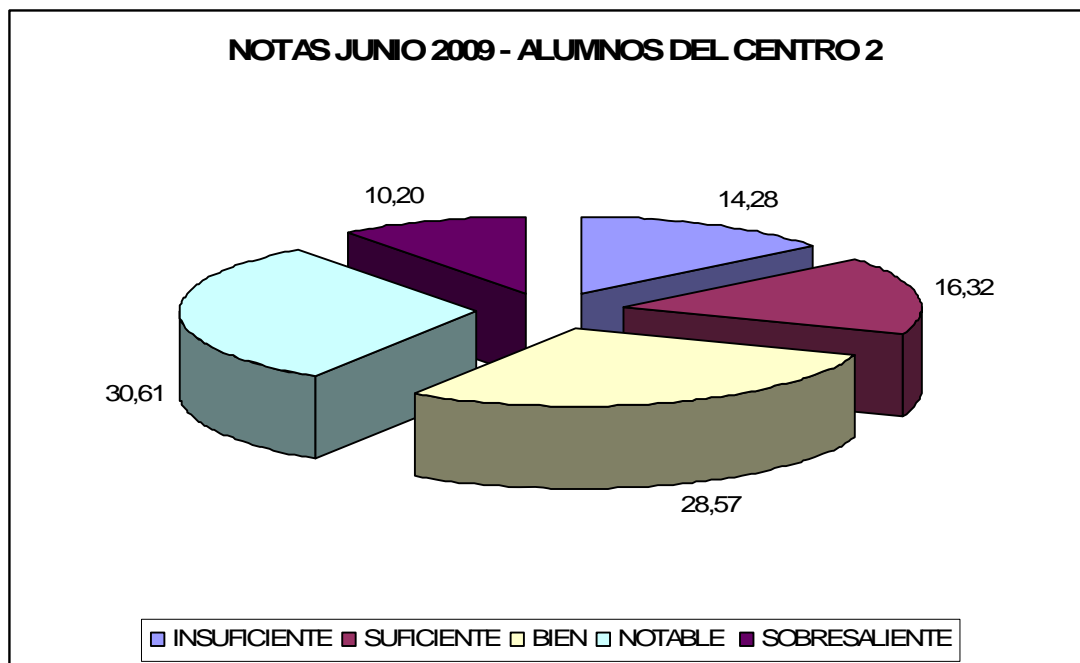
El rendimiento académico de los alumnos masculinos se presenta en las Figuras 95 a 99.

Figura 95: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 1



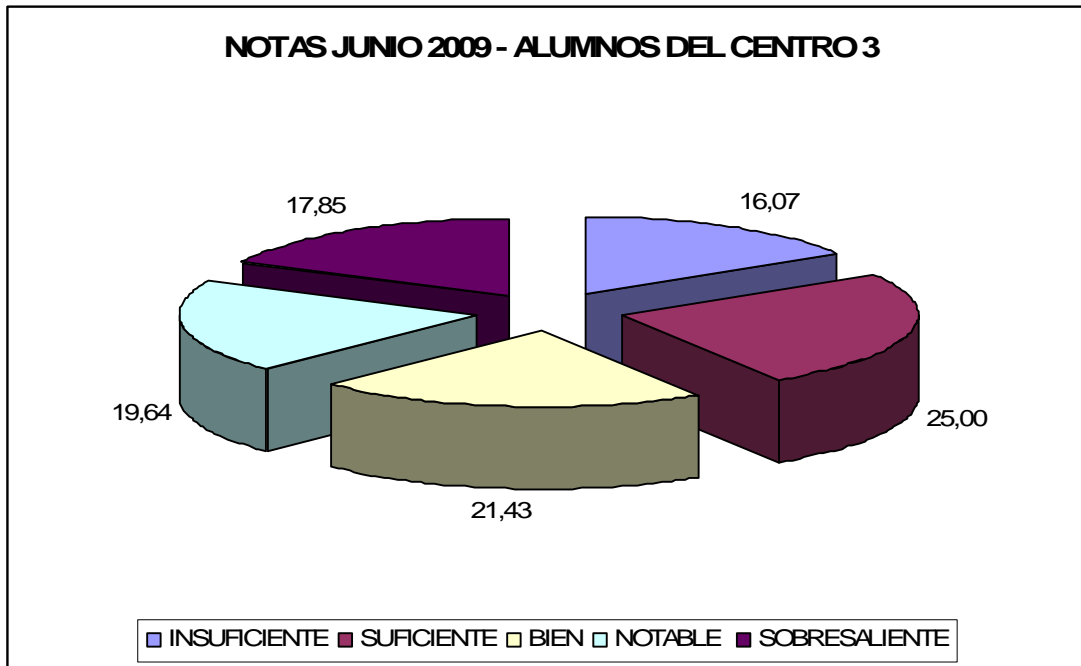
De los datos obtenidos se deduce que los alumnos de este centro presentan un rendimiento escolar insatisfactorio en la materia de Física y Química en un 36,20 %, porcentaje más alto al de sus compañeras de centro. El 63,79 % restante supera la materia. De éstos, el 43,1 % lo hace con notas medianas y sólo el 20,69 % con calificaciones altas. Comparando con sus compañeras de centro presentan porcentajes más bajos en las calificaciones de suficiente / bien y levemente superiores en las de notable / sobresaliente.

Figura 96: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 2



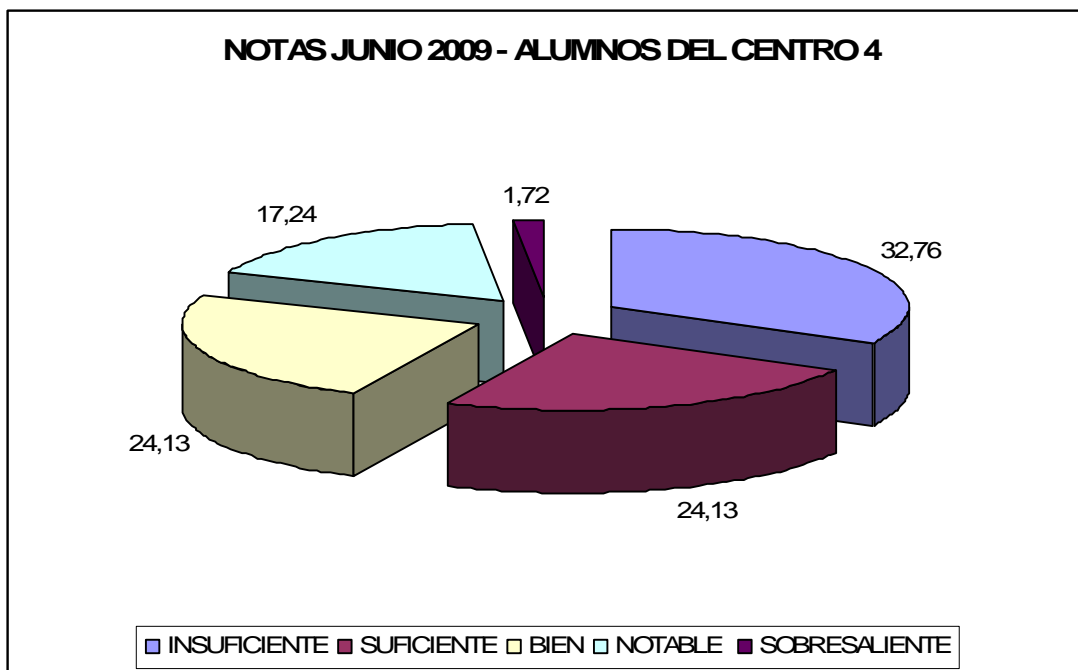
Los alumnos de sexo masculino del Centro 2 presentan un porcentaje del 14,28 % de insuficientes, levemente inferior al de sus compañeras de centro. Superan la materia el 85,7 %, de los cuales, el 44,89 % lo hace con notas medianas y el 40,81 % con notas altas. Si se compara con sus compañeras, se observa que superan a éstas en las calificaciones de suficiente / bien, pero son superados por ellas en las calificaciones altas.

Figura 97: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 3



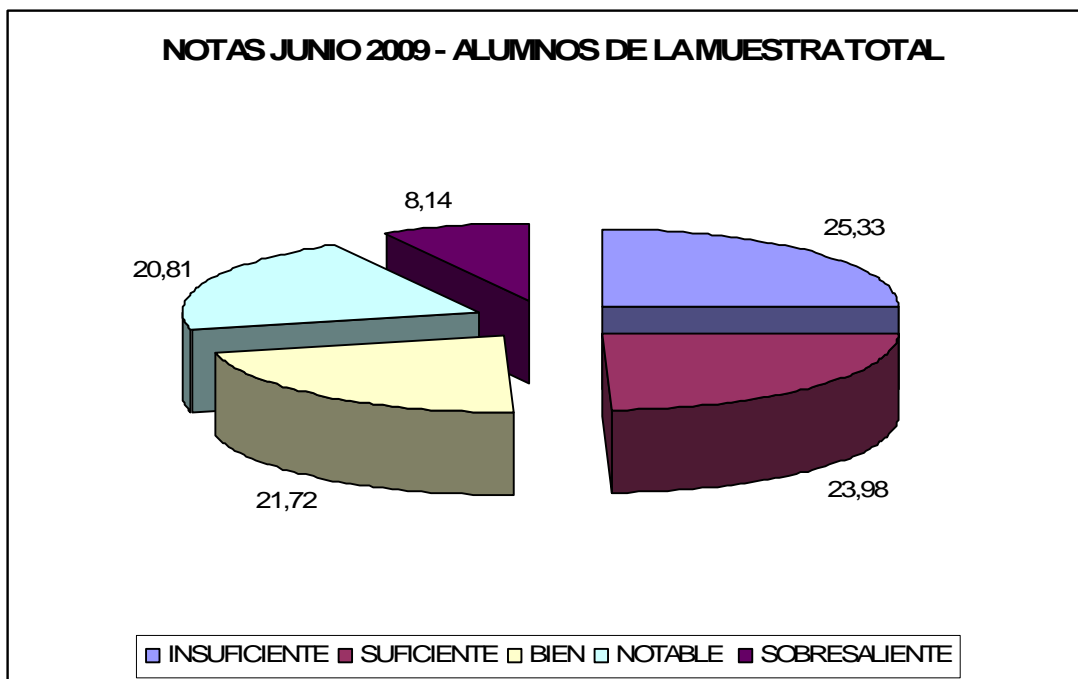
De los datos obtenidos se deduce que los alumnos del Centro 3 que obtienen la calificación de insuficiente representan el 16,07 % de todos ellos, porcentaje inferior al de sus compañeras. La materia es superada por el 83,92 %. De éstos, el 46,43 % lo hace con notas medianas y el 37,49 % lo hace con notas altas. Comparando con sus compañeras de centro, superan ligeramente a éstas en calificaciones de suficiente / bien y en las de notable / sobresaliente.

Figura 98: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4º de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes al Centro 4



De los datos obtenidos por los chicos del Centro 4, un 32,76 % obtiene un rendimiento escolar insatisfactorio en la asignatura de Física y Química, aunque su porcentaje es inferior al de sus compañeras. Por tanto, superan la materia el 67,22 %. De éstos, un 48,26 % lo hace con calificaciones mediocres y un 18,96 % con calificaciones altas. Si se compara con sus compañeras, los porcentajes de calificaciones medianas son muy similares, aunque las superan en las calificaciones de notable / sobresaliente.

Figura 99: Distribución porcentual de notas de Física y Química de 4^o de ESO, en junio de 2009, de los alumnos pertenecientes a la muestra intergrupala



De los datos obtenidos se infiere que hay un 25,33 % de alumnos que no supera la materia, porcentaje inferior al obtenido por las alumnas, 30,95 %. Por tanto, aprueban más alumnos, el 74,65 %, que alumnas, 69,03 %. Los alumnos que superan la materia con notas medianas representan el 45,7 % y con notas altas, el 28,95. Superan ligeramente a sus compañeras, con un 42,85 %, en calificaciones de suficiente / bien y en calificaciones de notable / sobresaliente, donde las chicas obtienen el 26,18 %.

En conclusión, los alumnos de sexo masculino aprueban más, suspenden menos y obtienen mejores calificaciones altas que sus homólogas femeninas, aunque las diferencias entre porcentajes no sean significativas, exceptuando el caso de los insuficientes.

7.4.1. Relación entre alumnos con calificaciones escolares altas y estilos asociados con preferencia alta o muy alta

Analicemos, a continuación, la relación existente entre las calificaciones escolares y los Estilos de Aprendizaje de los alumnos encuestados. Iniciamos el análisis relacionando los alumnos con calificaciones escolares altas

(sobresaliente y notable) y los estilos asociados con preferencia alta / muy alta. Extraemos de la Tabla 16 la siguiente información:

Tabla 86: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

CENTRO 1	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	2	2	2	2	2
NOTABLE	2	11	6	10	12

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Como se puede comprobar, todos los alumnos que obtuvieron sobresaliente presentan combinaciones de los cuatro estilos con preferencias alta / muy alta en cada uno de ellos. Los estudiantes que obtuvieron notable, un total de 12, presentan diversas combinaciones de estilos, entre los que destacan el estilo Pragmático (83,33%) y el Reflexivo (75%), seguido por el Teórico (50%).

Por sexos, la relación entre preferencia de estilos y calificaciones altas entre las alumnas viene dada por la siguiente Tabla.

Tabla 87: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNAS DEL CENTRO 1	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
SOBRESALIENTE	0	0	0	0	0
NOTABLE	1	4	2	4	5

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones altas y estilos preferenciales viene dada por la Tabla 88.

Tabla 88: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNOS DEL CENTRO 1	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
SOBRESALIENTE	2	2	2	2	2
NOTABLE	1	7	4	6	7

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Se puede deducir que las preferencias altas o muy altas en todos los estilos son las características de los alumnos que obtienen la calificación de sobresaliente. Tanto para los alumnos como para las alumnas de este centro los estilos más utilizados de los que obtuvieron la calificación de notable fueron los estilos Reflexivo y Pragmático, seguido del estilo Teórico, puros o en combinación.

De la Tabla 17 se extraen los siguientes datos:

Tabla 89: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 2 y Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

CENTRO 2	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	1	7	7	4	7
NOTABLE	5	7	3	8	17

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Puede deducirse claramente que los alumnos que presentaron preferencia alta / muy alta en el estilo Reflexivo y Teórico obtuvieron la máxima calificación,

concordando claramente este resultado con lo obtenido por la Dra. Alonso en su investigación. Por lo que respecta a los alumnos que obtuvieron notable aparecen diversas combinaciones de estilos y algunos de ellos puros, no apreciándose claramente una combinación o un estilo puro más manejado. Sí se aprecia una preeminencia de los estilos Pragmático (47,05%) y Reflexivo (41,17%).

Por sexos, la relación entre preferencia de estilos y calificaciones altas entre las alumnas viene dada por la siguiente Tabla.

Tabla 90: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNAS DEL CENTRO 2	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	0	2	2	1	2
NOTABLE	1	1	1	2	2

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones altas y estilos preferenciales viene dada por la Tabla 91.

Tabla 91: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNOS DEL CENTRO 2	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	1	5	5	3	5
NOTABLE	4	6	2	6	13

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Se puede deducir que tanto los alumnos como las alumnas que obtuvieron sobresaliente presentan preferencia alta o muy alta por los estilos Reflexivo y Teórico, ya sean puros o asociados. Con respecto a los que obtuvieron la calificación de notable, en las alumnas hay preferencia por el estilo Pragmático, puro o combinado y en los alumnos, por los estilos Reflexivo y Pragmático. También en los alumnos aparecen dos de ellos que alcanzan el notable con preferencias moderadas en los estilos de aprendizaje.

De la Tabla 18 se extraen los datos que siguen:

Tabla 92: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 3 y Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

CENTRO 3	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	5	11	11	8	12
NOTABLE	3	6	7	4	13

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Puede deducirse claramente que los alumnos que presentaron preferencia alta / muy alta en el estilo Reflexivo y Teórico obtuvieron la máxima calificación, concordando claramente este resultado con lo obtenido por la Dra. Alonso en su investigación, al igual que se observaba con los alumnos del Centro 2. Por lo que respecta a los alumnos que obtuvieron notable aparecen diversas combinaciones de estilos y algunos de ellos puros, no apreciándose claramente una combinación o un estilo puro más manejado. Sí se aprecia una preeminencia de los estilos Teórico (53,84%) y Reflexivo (46,15%).

Por sexos, la relación entre preferencia de estilos y calificaciones altas entre las alumnas viene dada por la siguiente Tabla.

Tabla 93: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNAS DEL CENTRO 3	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas					
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
	SOBRESALIENTE	2	2	2	2	2
	NOTABLE	1	1	1	0	2

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones altas y estilos preferenciales viene dada por la Tabla 94.

Tabla 94: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNOS DEL CENTRO 3	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas					
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
	SOBRESALIENTE	3	9	9	6	10
	NOTABLE	2	5	6	4	11

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Al comparar los datos, observamos que las alumnas que obtienen sobresaliente presentan preferencias alta / muy alta en todos los estilos. Con respecto a los alumnos con las misma calificación, sobresalen las combinaciones con los estilos Reflexivo y Teórico. Con respecto a las alumnas que obtienen la calificación de notable no hay tendencias, pues emplean todos los estilos, excepto el pragmático. En cambio, en los alumnos con el mismo rendimiento escolar, destacan los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados.

De la Tabla 19 se extraen estos datos:

Tabla 95: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes del Centro 4 y Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

CENTRO 4	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	1	1	1	1	1
NOTABLE	3	7	9	6	11

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

En este centro el dato obtenido para el sobresaliente es esperable, aunque poco significativo, por reducirse a un único caso. Los resultados obtenidos para la calificación de notable tampoco provocan una combinación de estilos preponderante o un estilo puro preferencial, pero sí podemos indicar la importancia que presenta la presencia de los estilos Teórico (81,81%) y Reflexivo (63,63%).

Por sexos, la relación entre preferencia de estilos y calificaciones altas entre las alumnas viene dada por la siguiente Tabla.

Tabla 96: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNAS DEL CENTRO 4	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	0	0	0	0	0
NOTABLE	0	1	1	1	1

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones altas y estilos preferenciales viene dada por la Tabla 97.

Tabla 97: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNOS DEL CENTRO 4	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
SOBRESALIENTE	1	1	1	1	1
NOTABLE	3	6	8	5	10

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Al comparar los datos obtenidos, nada se puede decir de las alumnas de este centro, ya que se reducen a un único caso y que presenta preferencias y calificaciones altas. En cuanto a los alumnos, por la misma razón, el que obtiene sobresaliente presenta preferencias altas por todos los estilos. En cuanto a los que obtienen notable, aparece una predilección por los estilos Teórico y Reflexivo, puros o asociados.

De la Tabla 20 se extraen los datos siguientes para la muestra total:

Tabla 98: Calificaciones escolares altas en Física y Química para estudiantes de la muestra total y Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

MUESTRA TOTAL	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
SOBRESALIENTE	6	19	21	16	22
NOTABLE	8	27	28	33	54

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Los datos obtenidos para la muestra total son concordantes con los obtenidos anteriormente para cada centro. Así, se aprecia en los estudiantes con calificación de sobresaliente una fuerte predilección por los estilos Teórico (95,45%) y Reflexivo (86,36%), que suelen aparecer combinados entre sí o con los restantes estilos.

Por lo que respecta a los discentes que han obtenido notable aparecen estilos preferidos puros y multitud de combinaciones, destacando aquellas en las que se combinan el estilo Pragmático (62,26%), el Teórico (52,83%) y el Reflexivo (50,94%).

Por sexos, la relación entre preferencia de estilos y calificaciones altas entre las alumnas viene dada por la siguiente Tabla.

Tabla 99: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnas de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNAS DE LA MUESTRA TOTAL	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
SOBRESALIENTE	1	2	4	3	4
NOTABLE	2	9	5	9	10

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones altas y estilos preferenciales viene dada por la Tabla 100.

Tabla 100: Calificaciones escolares altas en Física y Química para alumnos de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia alta / muy alta

ALUMNOS DE LA MUESTRA TOTAL	Estilos de Aprendizaje con preferencia alta / muy alta en calificaciones escolares elevadas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
SOBRESALIENTE	5	18	14	13	18
NOTABLE	6	19	22	22	40

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Se deduce de estos datos que las alumnas de la muestra general con calificación de sobresaliente presentan fundamentalmente preferencias altas en los estilos Teórico y Pragmático asociados; en cambio, sus homólogos masculinos lo presentan en los estilos Reflexivo y Teórico, también combinados. Con respecto a las alumnas que obtienen calificación de notable, las preferencias se decantan, fundamentalmente, por las combinaciones de los estilos Reflexivo y Pragmático. Por el contrario, sus compañeros con la misma calificación se orientan hacia las asociaciones en los estilos Teórico y Pragmático.

7.4.2. Relación entre alumnos con calificaciones escolares escasas y los estilos asociados con preferencia baja o muy baja

De la Tabla 16 se extraen los siguientes datos para el Centro 1:

Tabla 101: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

CENTRO 1	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas					
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
INSUFICIENTE		12	9	8	11	20

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos extraídos se infiere que una gran mayoría de alumnos que obtuvieron la calificación de insuficiente van asociados a preferencias bajas o muy bajas en los estilos Activo y Pragmático, puros o asociados con los estilos reflexivo y teórico. Esto sugiere que si las estrategias didácticas empleadas en clase consisten en realizar muchos problemas, actividades numéricas o cuestiones aplicadas a la vida cotidiana, vamos a encontrar una proporción de alumnos que no van a realizar un aprendizaje adecuado. Ello nos lleva a concluir que el estilo de enseñanza del profesor va a ser determinante.

Además, aparecen cuatro alumnos cuyos estilos de aprendizaje presentan combinaciones moderadas o altas en los diversos estilos, no correspondiendo dichas preferencias con los resultados académicos obtenidos por ellos. Como causa sugerimos que también puede ser que el estilo de enseñanza del profesor no haya sido el más adecuado para ellos.

Por sexos, la distribución de calificaciones escasas y los estilos asociados a éstas vienen dados por la siguiente Tabla para las chicas:

Tabla 102: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNAS DEL CENTRO 1	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	0	1	2	1	2

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En cuanto a las alumnas se detecta que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Teórico y Reflexivo conllevan un rendimiento escolar insuficiente. Llama la atención que una de las alumnas con calificación insatisfactoria presenta una combinación de estilos con preferencia moderada o alta. Sugerimos que la causa puede deberse a un inadecuado estilo de enseñanza de la asignatura.

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones bajas y estilos asociados viene dada por la Tabla 103.

Tabla 103: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 1 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNOS DEL CENTRO 1	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	12	9	8	11	18

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos obtenidos se concluye que los alumnos de sexo masculino con preferencias bajas o muy bajas en los estilos Activo y Pragmático, puros o asociados, seguidos por los estilos reflexivo y teórico, obtienen un rendimiento insatisfactorio. Además, tres de ellos obtienen esta calificación, pero sus preferencias de estilos no son bajas o muy bajas. Como ya se apuntó anteriormente al hacer la interpretación de los datos del centro en conjunto, el estilo de enseñanza del profesor puede estar relacionado con la obtención de estas calificaciones.

Para el Centro 2, de la Tabla 17 se extraen los siguientes datos:

Tabla 104: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

CENTRO 2	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	3	8	8	6	8

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos extraídos se infiere que todos los alumnos que obtuvieron la calificación insatisfactoria van asociados a preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados con los estilos pragmático y activo. Esto sugiere que si las estrategias didácticas empleadas en clase se basan en explicaciones teóricas, aplicación de conceptos y principios fisicoquímicos a cuestiones teóricas y numéricas o emisión de hipótesis, vamos a encontrar una fracción de alumnos que no se encuentra inclinada a efectuar un aprendizaje adecuado. Ello nos lleva a concluir que el estilo de enseñanza del profesor va a ser determinante.

Por sexos, la distribución de calificaciones escasas y los estilos asociados a éstas vienen dados por la siguiente Tabla para las chicas:

Tabla 105: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNAS DEL CENTRO 2	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	0	1	1	1	1

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En cuanto a la alumna estudiada se detecta que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo, Teórico y Pragmático conllevan un rendimiento escolar insuficiente.

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones bajas y estilos asociados viene dada por la Tabla 106.

Tabla 106: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 2 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNOS DEL CENTRO 2	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	4	7	7	4	7

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

En los alumnos se infiere que preferencias bajas o muy bajas por los estilos Reflexivo y Teórico, fundamentalmente, combinados con los estilos activo y pragmático conllevan un rendimiento escolar insatisfactorio. Estas preferencias de estilos, así como las estrategias de enseñanza utilizadas pueden ser las causas principales que expliquen tales resultados.

Para el Centro 3, de la Tabla 18 se extraen los siguientes datos:

Tabla 107: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

CENTRO 3	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	3	9	9	9	13

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos extraídos se infiere que todos los alumnos que obtuvieron la calificación insatisfactoria van asociados a preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo, Teórico y Pragmático, puros o asociados con el estilo activo. Esto sugiere que si las estrategias didácticas empleadas en clase se basan en explicaciones teóricas, aplicación de conceptos y principios fisicoquímicos a cuestiones teóricas y numéricas, emisión de hipótesis, problemas numéricos o trabajos de laboratorio, vamos a encontrar una fracción de alumnos que no se encuentra inclinada a efectuar un aprendizaje adecuado. Ello nos lleva a concluir que el estilo de enseñanza del profesor va a ser concluyente.

Por sexos, la distribución de calificaciones escasas y los estilos asociados a éstas vienen dados por la siguiente Tabla para las chicas:

Tabla 108: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNAS DEL CENTRO 3	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	1	3	3	3	4

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En cuanto a las alumnas se detecta que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo, Teórico y Pragmático conllevan un rendimiento escolar insuficiente.

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones bajas y estilos asociados viene dada por la Tabla 109.

Tabla 109: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 3 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNOS DEL CENTRO 3	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	2	6	6	7	9

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

En los alumnos se detecta que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo, Teórico y Pragmático, puros o asociados, van ligados a un rendimiento en la materia de Física y Química insatisfactorio. Se trata de alumnos no muy inclinados al aprendizaje de la materia y, para los cuales, el estilo de enseñanza del profesor es crucial.

Para el Centro 4, de la Tabla 19 se extraen los siguientes datos:

Tabla 110: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

CENTRO 4	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	3	16	23	9	23

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos extraídos se infiere que todos los alumnos, excepto uno, que obtuvieron la calificación insatisfactoria van asociados a preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados con los estilos pragmático y activo. Esto sugiere que si las estrategias didácticas empleadas en clase se basan en explicaciones teóricas, aplicación de conceptos y principios fisicoquímicos a cuestiones teóricas y numéricas, emisión de hipótesis y problemas numéricos, vamos a encontrar una proporción respetable de alumnos que no va a efectuar un aprendizaje adecuado. Ello nos lleva a concluir que el estilo de enseñanza del profesor va a ser muy concluyente.

Por sexos, la distribución de calificaciones escasas y los estilos asociados a éstas vienen dados por la siguiente Tabla para las chicas:

Tabla 111: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNAS DEL CENTRO 4	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	0	3	5	2	5

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En cuanto a las alumnas se detecta que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Teórico y Reflexivo conllevan un rendimiento escolar insuficiente. Como hemos apuntado anteriormente, se detecta que el estilo de enseñanza utilizado con ellas es el de un profesor cuyos estilos de aprendizaje preferenciales fueron el teórico y el reflexivo.

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones bajas y estilos asociados viene dada por la Tabla 112.

Tabla 112: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos del Centro 4 y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNOS DEL CENTRO 4	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
NOTAS JUNIO 2009					
INSUFICIENTE	3	13	18	7	18

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos de los alumnos se infiere que hay un paralelismo con el de sus compañeras, es decir, preferencias bajas o muy bajas en los estilos Teórico y Reflexivo, puros o combinados, conducen a un rendimiento escolar insatisfactorio. Chocan, por tanto, otra vez las estrategias didácticas utilizada

por el profesor, basadas en sus estilos de aprendizaje preferenciales, con los estilos de sus alumnos.

Comparando los datos obtenidos para los cuatro centros se concluye que, para los alumnos encuestados, los que obtienen rendimiento escolar insatisfactorio van asociados principalmente a preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados. Se detecta también una influencia apreciable de la preferencia baja por el estilo pragmático. Este paralelismo se detecta muy bien en los alumnos de los centros 2, 3 y 4; en cambio, en el centro 1, los estilos mayoritarios asociados a la calificación de insuficiente son el Activo y el Pragmático, puros o en combinación.

Si analizamos sólo a las féminas, en todos los centros se detecta que preferencias bajas o muy bajas, preferentemente, en los estilos Reflexivo y Teórico, conllevan un rendimiento escolar insatisfactorio.

En cuanto a los alumnos de sexo masculino de los centros 2, 3 y 4, combinaciones con preferencias bajas o muy bajas de los estilos Reflexivo y Teórico se vinculan a la calificación de insuficiente. En el centro 1, este enlace se efectúa con los estilos Activo y Pragmático, puros o asociados.

También se detectan para el centro 1 y el centro 4, cuatro casos y uno, respectivamente, en los cuales aparece la calificación insatisfactoria en Física y Química, pero combinaciones de preferencias moderadas o altas en los estilos de aprendizaje de estos alumnos.

Se sugiere que las estrategias de enseñanza empleadas por los profesores en estos centros están muy marcadas por sus estilos de aprendizaje preferenciales, Reflexivo y Teórico principalmente, lo que puede haber dificultado el aprendizaje de los alumnos que no presentan un desarrollo adecuado de estos estilos. Esta pauta es muy marcada en los resultados de los centros 1 y 4, apareciendo más diluida en el centro 3.

Para la muestra total, de la Tabla 20 se extraen los siguientes datos:

Tabla 113: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para todos los alumnos de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

MUESTRA TOTAL	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	20	43	50	37	69

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

De los datos extraídos se infiere que los alumnos, excepto cinco, que obtuvieron la calificación insatisfactoria van asociados a preferencias bajas o muy bajas en los estilos Teórico (el 72,46%) y Reflexivo (el 62,31%), puros o asociados con los estilos pragmático y activo. Esto sugiere que si las estrategias didácticas empleadas en clase se basan en explicaciones teóricas, aplicación de conceptos y principios fisicoquímicos a cuestiones teóricas y numéricas, emisión de hipótesis y problemas numéricos, vamos a encontrar una proporción respetable de alumnos que no va a efectuar un aprendizaje adecuado. Ello nos lleva a concluir que el estilo de enseñanza del profesor va a ser muy concluyente.

Por sexos, la distribución de calificaciones escasas y los estilos asociados a éstas vienen dados por la siguiente Tabla para las chicas:

Tabla 114: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnas de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNAS DE LA MUESTRA	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
	NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG
INSUFICIENTE	0	8	11	7	12

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnas que obtuvieron esa calificación

En cuanto a las alumnas se detecta que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Teórico y Reflexivo conllevan un rendimiento escolar insuficiente. Como hemos apuntado anteriormente, se concluye que si el estilo de enseñanza utilizado con ellas es de profesores cuyos estilos de aprendizaje preferenciales fueron el teórico y el reflexivo, se va a incidir más en la obtención de calificaciones negativas en la materia.

En el caso de los alumnos de sexo masculino, la relación entre calificaciones bajas y estilos asociados viene dada por la Tabla 115.

Tabla 115: Calificaciones escolares escasas en Física y Química para alumnos de la muestra total y número de casos de Estilos de Aprendizaje utilizados con preferencia baja / muy baja

ALUMNOS DE LA MUESTRA	Estilos de Aprendizaje con preferencia baja / muy baja en calificaciones escolares escasas				
NOTAS JUNIO 2009	ACT	RFX	TEO	PRAG	TOTAL
INSUFICIENTE	20	35	39	30	56

LEYENDA:

ACT: Activo; RFX: Reflexivo; TEO: Teórico; PRAG: Pragmático

TOTAL: Número de alumnos que obtuvieron esa calificación

Se deduce de estos datos que los alumnos de sexo masculino pertenecientes a la muestra total con preferencias bajas o muy bajas en los estilos Teórico y Reflexivo, puros o asociados entre ellos o con los estilos pragmático y activo, obtienen la calificación de insuficiente en la asignatura de Física y Química. Como en el caso de sus compañeras, los estilos de enseñanza usados por los profesores con ellos son determinantes, pues si se basan fundamentalmente en los estilos Teórico y Reflexivo de éstos, se ahondan las dificultades de estos alumnos para superar esta materia.

7.5. Resumen del capítulo

Este capítulo se encuentra íntimamente ligado al capítulo 6, ya que se procede a analizar los datos expuestos en éste.

Se comienza con el análisis de los resultados obtenidos con el Cuestionario CHAEA, presentando someramente los datos obtenidos para establecer los baremos utilizados en cada centro y en la muestra total estudiada. Se presenta a continuación los valores estadísticos descriptivos de cada estilo y los valores

estadísticos generales de éstos, analizando posteriormente las frecuencias y las medias en cada estilo para cada centro y para la muestra total.

La conclusión es que en todos los centros y en la muestra total aparece una predilección moderada por todos los estilos, aunque profundizando más, se detectan diferentes secuencias de predilección. Así, para los alumnos del Centro 1 la secuencia es Pragmático > Activo > Reflexivo > Teórico; para los del Centro 2, Activo > Pragmático > Teórico > Reflexivo y para los del Centro 3 y 4 aparece la misma secuencia: Reflexivo > Pragmático > Teórico > Activo. Dicha secuencia es la misma que obtuvo la Dra. Alonso en su investigación con los alumnos universitarios de carreras técnicas y experimentales.

Se analizan también las combinaciones de estilos con preferencias altas o muy altas en los centros y en la muestra. Así, para los alumnos del Centro 1, los estilos más utilizados, con preferencias alta / muy alta, son el Activo y el Reflexivo, ya sean puros o en combinaciones. Los estilos más preferidos por los alumnos del Centro 2, con preferencias alta / muy alta, son el Activo y el Reflexivo, ya sea en estado puro o presentándose asociados.

Los estilos más utilizados, con preferencias alta / muy alta, por los alumnos del Centro 3 son el estilo Activo y el estilo Teórico, puros o en combinaciones. Los estilos más utilizados, con preferencias alta / muy alta, en el Centro 4, son los estilos Activo y Reflexivo, puros o en combinaciones. En la muestra intergrupala con preferencias alta / muy alta, predominan los estilos Activo y Reflexivo, puros o en combinaciones.

En una siguiente etapa se realiza el análisis del rendimiento escolar comprobándose como los alumnos del Centro 2, objeto de nuestra investigación, son los que globalmente obtienen mejores calificaciones, mientras que los del Centro 1 y 4 son los que tienen las peores, a pesar de que la secuencia de predilección de estilos o sus combinaciones hicieran pensar en un rendimiento mejor. También se analizan las combinaciones de estilos asociados a los alumnos con mayor rendimiento académico y se detecta que la

presencia de los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados, van ligados a un buen rendimiento escolar.

Se concluye el capítulo estableciendo las relaciones pertinentes entre los alumnos con calificación de insuficiente en la asignatura de Física y Química y sus preferencias bajas o muy bajas de estilos de aprendizaje. Para los centros 2, 3 y 4 se obtiene que preferencias bajas o muy bajas en los estilos Reflexivo y Teórico, puros o combinados, conducen a un rendimiento escolar insatisfactorio. En el caso del centro 1, sin embargo, los estilos detectados en esta asociación son los estilos Activo y Pragmático. Se sugiere que los estilos de enseñanza empleados por los profesores son de importancia capital para explicar los resultados obtenidos por estos alumnos.

Todos los análisis e inferencias efectuados en este capítulo se han efectuado por centro y en la muestra total, así como por sexo, estableciendo las correspondientes comparaciones entre ellos.

CAPÍTULO 8

Propuesta pedagógica empleada en la investigación

8.1. Esquema

Introducción

Estrategias específicas utilizadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el uso de las TIC

Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje

Metodología seguida

Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el empleo de la Ciencia Recreativa

Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje

Metodología seguida

Descripción de los protocolos de realización y Estilos de Aprendizaje consolidados con las pequeñas experiencias y juguetes utilizados en clase

Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el empleo de la Semana de la Ciencia y Tecnología

Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje

Metodología seguida

Descripción de las actividades realizadas y Estilos de Aprendizaje consolidados en la Semana de la Ciencia

Características y justificación del instrumento de evaluación del grado de satisfacción de los estudiantes ante la Semana de la Ciencia

Resultados de la encuesta sobre el grado de satisfacción de la Semana de la Ciencia

Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción de la Semana de la Ciencia

Resumen del capítulo

8.2. Introducción

Esta investigación consiste en el estudio comparativo de Estilos de Aprendizaje de diversos centros que siguen el estilo pedagógico de Marcelino Champagnat, pertenecientes al ámbito español de la Provincia Mediterránea, para determinar si existe un estilo preferente de aprendizaje. Dado que la investigación ha supuesto un estudio descriptivo, se considera importante presentar la propuesta pedagógica experimental utilizada con los alumnos del Centro 2, así como la incidencia sobre los Estilos de Aprendizaje y la integración de las TIC en la enseñanza de la Física y Química.

Los resultados se comprobaron, no sólo en el rendimiento académico ya analizado, sino en la realización de la Semana de la Ciencia y la posterior evaluación de las impresiones y del grado de satisfacción del alumnado.

De ahí que comencemos describiendo las estrategias específicas utilizadas, que constituyen la investigación complementaria de este trabajo.

8.3. Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el uso de las TIC

8.3.1. Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje

El objetivo fundamental de esta investigación es determinar la preferencia de Estilos de Aprendizaje de la muestra seleccionada en el ámbito de cuatro colegios urbanos y andaluces de la Provincia Mediterránea, intervenir en dichos estilos con los alumnos de un centro y comprobar si se puede incrementar el rendimiento académico de éstos.

Puede surgir, entonces, la siguiente cuestión: ¿qué interacción existe entre los Estilos de Aprendizaje y el empleo de una estrategia de enseñanza tan específica como el uso de las TIC?

Si se intenta responder a tal pregunta, se puede indicar que la aplicación de las TIC presenta una dilatada serie de ventajas para la enseñanza y, en concreto, para Física y Química. Como ya se explicó en el epígrafe 4.8.4, el uso de las TIC facilita:

1. Integrar el conocimiento y el descubrimiento e invitar a los más pequeños a hacer ciencia.
2. Potenciar otras vías de aprendizaje externas al aula.
3. Incluir las preguntas propias de los alumnos.
4. Preguntar para hacer aprender.
5. Potenciar las actitudes científicas.

6. Incorporar el lenguaje científico al lenguaje personal.
7. Integrar las respuestas estéticas.
8. Integrar perspectivas históricas, sociales y económicas.
9. Provocar la experiencia de creación científica.
10. Intentar implicar al alumnado.

Por otro lado, siguiendo a Alonso et al (2006, p.71 – 74), se pueden caracterizar los diferentes estilos de aprendizaje mediante las especificaciones que determinan el campo de destrezas de cada estilo.

Parece obvio, por tanto, que se debe explorar, encontrar y proponer actividades TIC que supongan una mejora de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, con el fin de comprobar un aumento en su rendimiento escolar.

En la Tabla 15 se recogen las posibles mejoras concretas que se pueden introducir en los diferentes estilos de aprendizaje empleados en Física y Química, usando las TIC.

Tabla 116: Posibles mejoras y pedagogías empleadas para mejorar los estilos de aprendizaje en Física y Química, desarrolladas mediante el uso de las TIC

MEJORAS Y PEDAGOGÍAS EMPLEADAS EN LAS TIC PARA LA MEJORA DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE			
E. ACTIVO	E. REFLEXIVO	E. TEÓRICO	E. PRAGMÁTICO
<ul style="list-style-type: none"> • Novedad • Curiosidad • Experimentación • Ruptura de rutina • Autonomía • Participación 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación • Investigación • Creatividad • Elaboración de protocolos • Información • Autonomía • Interés 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos • Aplicaciones teóricas • Resolución de problemas numéricos • Codificación selectiva • Elaboración de hipótesis y explicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentación • Observación • Información • Creación de nuevos entornos de aprendizaje • Empleo de imágenes • Aprendizaje de rutinas

Fuente: Elaboración propia

8.3.2. Metodología seguida

Dadas las ventajas del uso del ordenador, de la Red y de las TIC en general, expuestas en el epígrafe anterior, se decidió usar estos medios con los alumnos con los que se iba a intervenir, pertenecientes al Centro 2. Al disponer dicho centro sólo de un aula de Informática y carecer de ordenadores en las clases, así como de pizarras digitales, se consiguió enlazar una hora semanal de la materia con el aula de Informática disponible, para todas las secciones del nivel.

Una vez detectada la precariedad de medios, se reflexionó sobre el tipo de actividades que se podían realizar y se concluyó que debían ser actividades que pudieran efectuarse en una hora y que se encontraran en la Red, pues el ancho de banda de los ordenadores del aula de Informática era aceptable. Se procedió a una búsqueda de recursos y su posterior selección y adaptación por

parte del investigador, siguiendo las pautas marcadas por Marquès (2001). Hay que indicar que no se encontraron recursos aceptables para todos los núcleos temáticos del curso de Física y Química y, como se comprobará en páginas venideras, se encontró una mayor diversificación y volumen de material para Física que para Química.

Estos recursos se utilizaban mediante un guión de trabajo que se suministraba a los alumnos, que interactuaban con el ordenador por parejas, establecidas ya en la clase de Informática. Al término de la actividad, se enviaban los resultados solicitados a una cuenta de correo del profesor para su posterior evaluación.

Una vez que se había determinado la temporalización, se procedió a la secuenciación de las actividades. Se escogió que estas actividades fuesen un complemento de las exposiciones y trabajos efectuados en la clase, para que sirviesen como repaso y consolidación de la materia expuesta. Así que los estudiantes se trasladaban al aula de Informática, una vez tratada la unidad didáctica o la parte correspondiente de ella en clase.

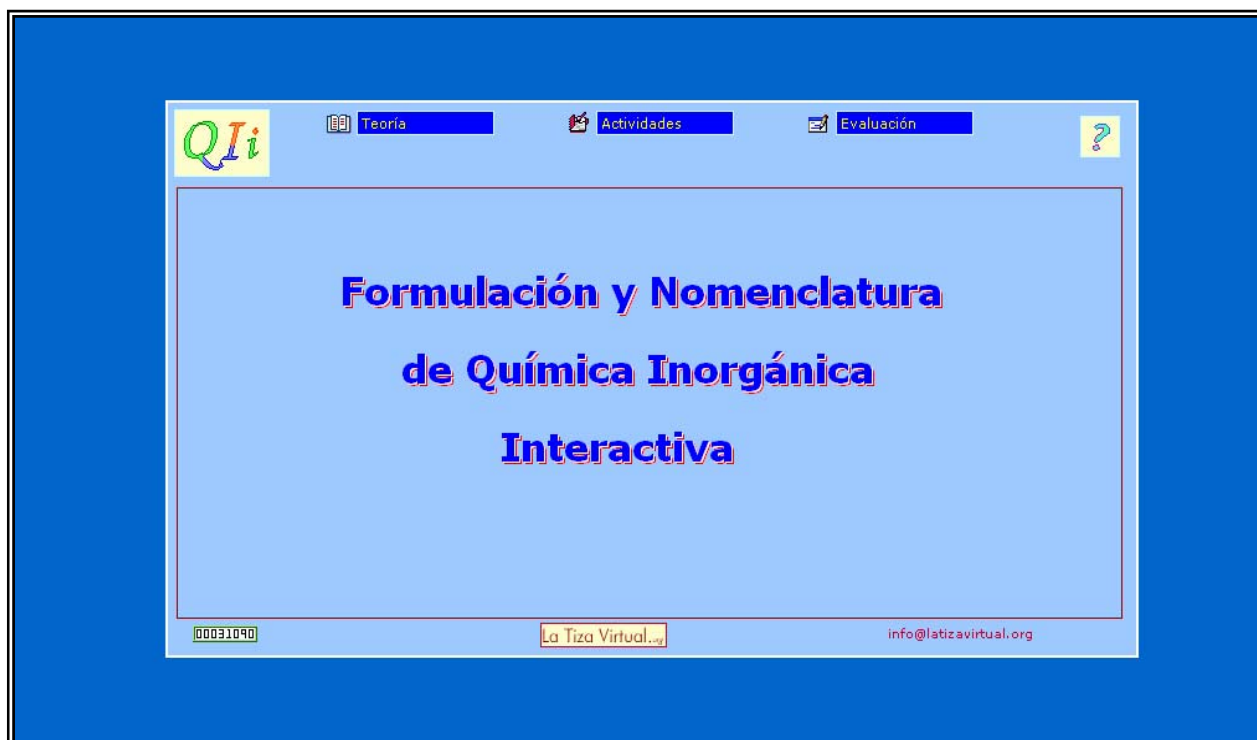
Las siguientes pantallas muestran los distintos guiones de trabajo empleados con los alumnos, así como los estilos de aprendizaje que se pretendía reforzar:

Para Química:

- Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica: Figura 100

Figura 100: Guión de trabajo sobre Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica

Entra en http://www.latizavirtual.org/quimica/quim_ino.html y pon la página a pantalla completa (F11).




2.

Visita el apartado **TEORÍA**.

3.

Visita el apartado **ACTIVIDADES**.

4. **ACTIVIDADES**

 Entra en **EVALUACIÓN**. Realiza *los ejercicios* correspondientes a Compuestos binarios con oxígeno, con hidrógeno, sales binarias, oxoácidos y oxosales neutras, pertenecientes a los apartados de Nomenclatura y Formulación. A medida que estén correctos, *imprime las pantallas* y pégalas en un **documento de Word**. **Archiva** el documento.

Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico y pragmático.

- Las reacciones químicas: Figura 101

Figura 101: Guión de trabajo sobre las Reacciones Químicas

Entra en
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35_las_reacciones_quimicas/curso/index.html
y pon la página a pantalla completa (F11).



Fuente: Elaboración propia

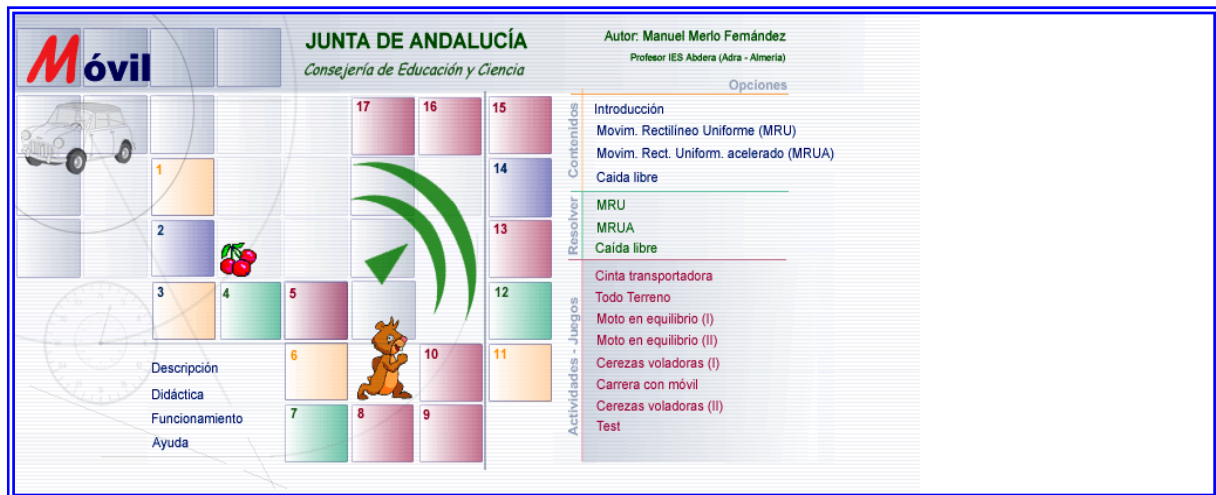
Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico, activo y pragmático.

Para Física:

- Cinemática: Figura 102

Figura 102: Guión de trabajo sobre Cinemática

Entra en <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/concurso2004/ver/11/movil/index.html> y pon la página a pantalla completa (F11).



1. Visita el apartado **CONTENIDOS** y **RESOLVER**. Te vas a encontrar con situaciones aplicables al M. R. U., al M. R. U. V. y a caída libre.
2. Visita el apartado **ACTIVIDADES - JUEGOS** (Cinta transportadora, todo terreno, moto en equilibrio (I y II), carrera con móvil, cerezas voladoras (I y II) y test).

3. **ACTIVIDADES**

✍ Después de visitar **ACTIVIDADES - JUEGOS** (Cinta transportadora, todo terreno, moto en equilibrio (I y II), carrera con móvil, cerezas voladoras (I y II) y test), efectúa un ejercicio de cada apartado y cuando esté correcto, imprime la pantalla y pégala en un **documento de Word**. Archiva el documento.

Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico, activo y pragmático.

- Dinámica general: Figura 103

Figura 103: Guión de trabajo sobre Dinámica General

Entra en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/din/D0.htm> y pon la página a pantalla completa (F11).

INTRODUCCIÓN

La **cinemática** describe el movimiento de los cuerpos usando conceptos como "sistema de referencia", "posición", "velocidad", "aceleración" etc. Es decir, la cinemática estudia el movimiento de una forma cuantitativa, pero no se preocupa de las causas que lo producen.

La **dinámica** permite responder a preguntas como: ¿Por qué un cuerpo tiene un determinado movimiento? ¿Cómo podemos modificar la velocidad de un cuerpo?, etc. Para ello es necesario introducir nuevos conceptos como **masa** o **fuerza**.

Así como la cinemática está ligada al nombre de **Galileo**, la dinámica lo está al de **Newton**, quien, curiosamente, nació en el mismo año que murió Galileo (1.642).

La dinámica newtoniana se resume en tres leyes o principios acerca del movimiento, recogidos en su obra **Principia Mathematica Philosophiae Naturalis**.


1.

Visita los apartados **INTERACCIONES Y FUERZAS, LA FUERZA, PRINCIPIO DE INERCIA, LA INERCIA Y SUS CONSECUENCIAS** y **SEGUNDO PRINCIPIO DE LA DINÁMICA**.

2.

Visita los apartados **LA MEDIDA DE LA FUERZA, EL DINAMÓMETRO, SEGUNDO PRINCIPIO (ACTIVIDADES), TERCER PRINCIPIO** y **TERCER PRINCIPIO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO**.

3. ACTIVIDADES

 Resuelve las actividades propuestas en los apartados anteriores. Si te interesa para las respuestas, puedes imprimir las pantallas que consideres necesarias. Pégalas en un documento de Word y **archívalas**.

 Otras actividades tendrás que contestarlas tú y redactarlas en dicho documento.

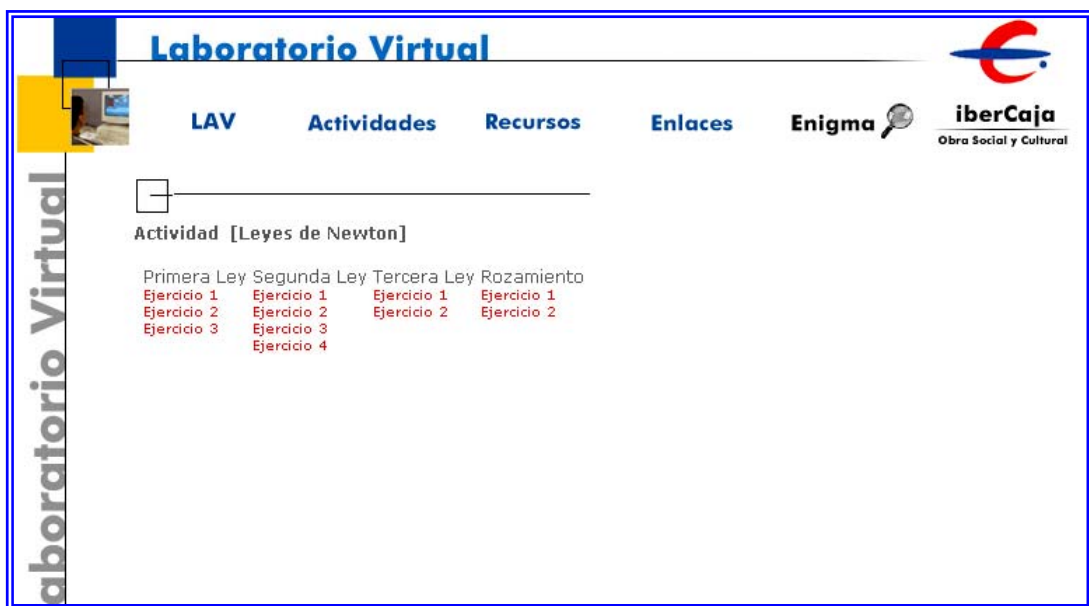
Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico, activo y pragmático.

- Dinámica – Leyes de Newton: Figura 104

Figura 104: Guión de trabajo sobre Dinámica – Leyes de Newton

Entra en <http://www.ibercajalav.net/curso.php?fcurso=17&fpassword=lav&fnombre=0.839473001037244> y pon la página a pantalla completa (F11).




2.

Visita los apartados **PRIMERA LEY** y **SEGUNDA LEY**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

3.

Visita los apartados **TERCERA LEY** y **ROZAMIENTO**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

4. **ACTIVIDADES**

 Después de asegurarte que manejas la mecánica de los ejercicios, efectúa los ejercicios de cada apartado y cuando sean correctos, imprime la pantalla de las respuestas y pégala en un **documento de Word**. Archiva el documento en un dispositivo portátil de memoria o envíatelo por e-mail.

Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, activo y pragmático.

- Movimiento circular: Figura 105

Figura 105: Guión de trabajo sobre Movimiento Circular

Entra en <http://www.ibercajalav.net/curso.php?fcurso=25&fpassword=lav&fnombre=1321242> y pon la página a pantalla completa (F11).

Intro Moy. Circular	Radianes Recorrido	Velocidad	Frecuencia
Introducción	Ejercicio 1	Ejercicio 1	Ejercicio 1
	Ejercicio 2	Ejercicio 2	Ejercicio 2
	Ejercicio 3	Ejercicio 3	Ejercicio 3
	Ejercicio 4	Ejercicio 4	Ejercicio 4
	Ejercicio 5	Ejercicio 5	Ejercicio 5
	Ejercicio 6	Ejercicio 6	Ejercicio 6
	Ejercicio 7	Ejercicio 7	Ejercicio 7
	Ejercicio 8	Ejercicio 8	Ejercicio 8
	Ejercicio 9		
	Ejercicio 10		
	Ejercicio 11		
	Ejercicio 12		
	Ejercicio 13		

2.

Visita los apartados **INTRODUCCIÓN MOVIMIENTO CIRCULAR, RADIANES y RECORRIDO**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

3.

Visita los apartados **VELOCIDAD y FRECUENCIA**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

4. **ACTIVIDADES**

Después de asegurarte que manejas la mecánica de los ejercicios, efectúa los ejercicios de los siguientes apartados: **RADIANES, RECORRIDO (ejercicios 1, 2 y 4), VELOCIDAD (ejercicios 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12 y 13) y FRECUENCIA (ejercicios 3, 4, 6 y 8)**. Cuando sean correctos, imprime la pantalla de las respuestas y pégala en un **documento de Word**. Archiva el documento en un dispositivo portátil de memoria o envíatelo por e – mail.

Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, activo y pragmático.

- Gravedad y Gravitación: Figura 106

Figura 106: Guión de trabajo sobre la Tierra en el Universo

Entra en <http://personal.iddeo.es/romeroa/gravedad/index.htm> y pon la página a pantalla completa (F11).

La Tierra en el Universo

Desde la más remota antigüedad el hombre se ha sentido fascinado por los fenómenos celestes. Las estrellas, la Luna, los eclipses... siempre han atraído la atención del hombre; pero no ha sido únicamente la belleza del cielo estrellado lo que ha reclamado nuestra curiosidad: la fijación del calendario y el tiempo y la determinación de la posición en la Tierra han sido determinantes para impulsar el estudio y la observación del universo.

En esta unidad veremos como ha evolucionado la concepción del universo desde la antigüedad hasta nuestros días, así como las leyes que lo rigen.

Pulsa en el apartado que desees estudiar:

JUNTA DE ANDALUCÍA

MOVIMIENTO CIRCULAR LA TIERRA FIJA LA TIERRA MÓVIL GRAVITACIÓN UNIVERSAL


2.

Visita los apartados **MOVIMIENTO CIRCULAR** y **LA TIERRA FIJA**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

3.

Visita los apartados **LA TIERRA MÓVIL** y **GRAVITACIÓN UNIVERSAL**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

4. **ACTIVIDADES**

 Después de asegurarte que manejas la mecánica de los ejercicios, efectúa los ejercicios de los siguientes apartados: **velocidad angular y aceleración (MOVIMIENTO CIRCULAR)**, **cuestiones sobre el modelo de Ptolomeo (TIERRA FIJA)**, **leyes de Kepler (TIERRA MÓVIL)** e **introducción (GRAVITACIÓN UNIVERSAL)** Cuando sean correctos, imprime la pantalla de las respuestas y pégala en un **documento de Word**. Archiva el documento en un dispositivo portátil de memoria o envíatelo por e – mail.

Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico, activo y pragmático.

- Fuerzas y Fluidos: Figura 107

Figura 107: Guión de trabajo sobre Hidrostática

Entra en <http://www.ibercajalav.net/curso.php?fcurso=17&fpassword=lav&fnombre=0.839473001037244> y pon la página a pantalla completa (F11).

Laboratorio Virtual

LAV Actividades Recursos Enlaces Enigma iberCaja
Obra Social y Cultural

Actividad [Hidrostática]

Presión	Densidad	Presión hidrostática	Principio de Pascal	Principio de Arquímedes
Ejercicio 1	Ejercicio 1	Ejercicio 1	Ejercicio 1	Ejercicio 1
Ejercicio 2	Ejercicio 2	Ejercicio 2	Ejercicio 2	Ejercicio 2
Ejercicio 3	Ejercicio 3	Ejercicio 3	Ejercicio 3	Ejercicio 3
Ejercicio 4	Ejercicio 4	Ejercicio 4	Ejercicio 4	Ejercicio 4
		Ejercicio 5		Ejercicio 5
				Ejercicio 6
				Ejercicio 7


2.

Visita los apartados **PRESIÓN, DENSIDAD y PRESIÓN HIDROSTÁTICA**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

3.

Visita los apartados **PRINCIPIO DE PASCAL y PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES**. Familiarízate con la mecánica de los ejercicios.

4. **ACTIVIDADES**

 Después de asegurarte que manejas la mecánica de los ejercicios, efectúa los ejercicios de los apartados anteriormente citados. Cuando sean correctos, imprime la pantalla de las respuestas y pégala en un **documento de Word**. Archiva el documento en un dispositivo portátil de memoria o envíatelo por e – mail.

Fuente: Elaboración propia

Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, activo y pragmático.

8.4. Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: el empleo de la Ciencia Recreativa

8.4.1. Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje

En el epígrafe 4.9.5 se describen con la atención adecuada cuáles son las ventajas que presenta el uso de la Ciencia Recreativa como estrategia de enseñanza de la Física y Química y que se pueden resumir en las siguientes:

- Los juguetes despiertan la curiosidad e interés de los estudiantes.
- Los juguetes suelen ser más baratos y su disponibilidad es más fácil.
- La ilusión de los estudiantes cuando ven y reconocen un juguete es grande.
- Los estudiantes con dificultades en las materias de Física y Química se ilusionan con actividades en las que se usan juguetes o pequeñas experiencias recreativas frente a su miedo al utilizar dispositivos tecnológicos de laboratorio o problemas que requieren destrezas y habilidades matemáticas.
- Los alumnos pueden relacionar los juguetes con la vida cotidiana y favorecer de esta manera las conexiones de éstos con el aprendizaje de estas ciencias.

- Los estudiantes aceptan que lo aprendido en las clases de Física y de Química forma parte de sus vidas y no algo excluido de su realidad.

De ahí que, utilizando como referencia el campo de destrezas presente en los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje, se puede presentar las potencialidades de éstos desarrolladas mediante el empleo de la Ciencia Recreativa. Estas potencialidades se expresan en la Tabla 117.

Tabla 117: Posibles mejoras y pedagogías empleadas para mejorar los estilos de aprendizaje en Física y Química, desarrolladas mediante el uso de la Ciencia Recreativa

MEJORAS Y PEDAGOGÍAS EMPLEADAS EN LA CIENCIA RECREATIVA PARA LA MEJORA DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE			
E. ACTIVO	E. REFLEXIVO	E. TEÓRICO	E. PRAGMÁTICO
<ul style="list-style-type: none"> • Novedad • Curiosidad • Experimentación • Ruptura de rutina • Participación 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación • Investigación • Creatividad • Información • Interés 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos • Codificación selectiva • Elaboración de hipótesis y explicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentación • Observación • Información • Creación de nuevos entornos de aprendizaje • Empleo de imágenes

Fuente: Elaboración propia

8.4.2. Metodología seguida

Una vez conocidas las ventajas del uso de la Ciencia Recreativa expuestas en el epígrafe 4.9.5. y puesto que en la praxis docente ya se había incorporado la

realización de pequeñas experiencias magistrales en clase como apoyo a los contenidos teóricos expuestos desde el curso 1999 – 2000, se decidió sistematizar esta estrategia con objeto de potenciar su incidencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje y comprobar cuál era su influencia.

El primer paso que se efectuó fue el de la recogida de las distintas experiencias prácticas y de juguetes que se conocían y que se habían empleado con éxito en cursos anteriores al de la realización de la investigación. Se procuró que fueran sencillos, de fácil comprensión y que requiriesen poco material y poca manipulación. También se intentó que dichos experimentos se pudiesen efectuar con materiales caseros o de fácil acceso, evitando al máximo el uso de material típico de laboratorio. La última característica buscada fue la del fácil transporte del material desde el laboratorio hasta las clases donde se iban a utilizar.

Estas pequeñas experiencias se completaron con otras que se contemplaron en programas de televisión de divulgación científica como el *Hormiguero* (Cuatro), *Clever* (Telecinco) y el *Club de las Ideas* (Canal Sur). Asimismo, la web del I. E. S. Victoria de Kent en su sección “El Rincón de los Experimentos” y el canal de vídeos en YouTube del profesor Manuel Díaz Escalera, “FQ – experimentos”, que además presenta la ventaja de enlazar cada vídeo con pequeñas explicaciones sobre éstos contenidas en su blog sirvieron de fuente de inspiración a la hora de confeccionar una secuencia adecuada de experiencias.

El muestrario de juguetes con el que se contaba era pequeño y había sido adquirido en las tiendas específicas del ramo y en algunos puestos callejeros de vendedores ambulantes. Para ampliar la oferta de juguetes se buscó la solución en Internet durante el curso 2005 – 2006 pues durante ese curso se despertó el interés del investigador sobre esta área de las Ciencias. Se contactó vía e – mail con los profesores D. Julio Güemez (Universidad de Cantabria) y D. Rafael García Molina (Universidad de Murcia) que tuvieron la amabilidad de contestar y de proporcionar algunas indicaciones muy útiles para ampliar nuestra formación en este ámbito, así como de suministrar diversas

direcciones web de tiendas específicas que se dedicaban a la venta de juguetes y dispositivos científicos.

Se procedió a un proceso de selección de dichas tiendas y finalmente, se optó por trabajar con *Internacional Teacher Resources* y con *Grand Illusions* de Hendrik Ball. La primera es norteamericana y presenta una excelente relación precio – calidad, así como una diversidad enorme de dispositivos científicos. La segunda es británica y se centra más en juguetes y en curiosidades del mundo. Es algo más cara que la primera. En España se acudió inicialmente a las tiendas de los museos de ciencia visitados y a Dideco – Ferrán (Madrid), que, como se pudo comprobar posteriormente, actuaba de importadora de estos juguetes y dispositivos científicos, con el consiguiente encarecimiento de éstos.

El segundo paso fue la secuenciación y ajuste de los juguetes y pequeños experimentos científicos al contenido de la materia, obteniéndose el resultado que aparece en la Tabla 118.

Tabla 118: Relación de experiencias científicas y juguetes y su relación con las áreas temáticas correspondientes en la Física y Química de 4º de ESO

	ÁREA IMPLICADA	TÍTULO
QUÍMICA	REACCIONES EXO Y ENDOTÉRMICAS	El oso llameante
	REACCIONES EXO Y ENDOTÉRMICAS	Cómo enfriar o calentar
	CINÉTICA QUÍMICA – CATALIZADORES	¿Arde el azúcar?
	CINÉTICA QUÍMICA – CATALIZADORES	El tomate espumoso

FÍSICA	CINÉTICA QUÍMICA – REACCIÓN RELOJ	Cómo convertir el agua en cognac
	REACCIONES ÁCIDO – BASE – COMPORTAMIENTO DE BASES FUERTES	Cambia de color con lejía
	REACCIONES ÁCIDO – BASE – INDICADORES	Comportamiento de diferentes indicadores en medio ácido (HCl) y siendo neutralizados (NaOH)
	REACCIONES DE PRECIPITACIÓN	La lluvia de oro
	CINEMÁTICA – CAÍDA LIBRE	Tiempo de reacción
	DINÁMICA – 1ª LEY DE NEWTON	Monedas apiladas, en el codo y sobre un carta en un vaso
	DINÁMICA – 1ª LEY DE NEWTON	El huevo que cae en el vaso
	DINÁMICA – CANTIDAD DE MOVIMIENTO	Choque entre monedas, cohete con cerilla y cuna de Newton
	DINÁMICA – EL CENTRO DE MASAS	Levántate de la silla, agáchate y toca la punta de tus pies, la supermujer, la lata sorprendente y la botella equilibrista
	DINÁMICA – 3ª LEY DE NEWTON	Coche con globo y carreras de globos
DINÁMICA – 3ª LEY DE NEWTON	El barco pop - pop	
DINÁMICA – FUERZA	El tirachinas	

	RESULTANTE	
	DINÁMICA – FUERZA DE ROZAMIENTO	Elevo un bote de arroz con un palo y libros entrelazados
	DINÁMICA – TENSIÓN	La grúa
	DINÁMICA – FLUIDOS – PRESIÓN	El globo que no explota
	DINÁMICA – FLUIDOS – PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE LA HIDROSTÁTICA	La lata agujereada
	DINÁMICA – FLUIDOS – PRINCIPIO DE PASCAL	La jeringa, la manga pastelera, el lanza – aviones, el caballo y la esfera de Pascal
	DINÁMICA – FLUIDOS – PRINCIPIO DE LOS VASOS COMUNICANTES	Vasos comunicantes
	DINÁMICA – FLUIDOS – PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES	El submarino, el diablillo de Descartes y llenando un vaso de agua con Coca Cola
	DINÁMICA – FLUIDOS – FLOTABILIDAD	La moneda flotante
	DINÁMICA – FLUIDOS – PRESIÓN ATMOSFÉRICA	Cómo pesa el aire, la cartulina mágica, la fuente de Herón y aplasta la lata

En la Tabla 119 recogemos los materiales necesarios para la realización de los juguetes y experimentos descritos en la Tabla 118.

Tabla 119: Relación de materiales y juguetes para la realización de las pequeñas experiencias científicas

QUÍMICA	TÍTULO	MATERIAL
	El oso llameante	Oso de gominola, $KClO_3$, espátula, Labogaz, tubo de ensayo y pinzas
	Cómo enfriar o calentar	Hidróxido bórico octahidratado, vaso, espátula, cloruro de calcio, vaso y cloruro amónico
	¿Arde el azúcar?	Plato metálico, azúcar en terrones, mechero de cocina y ceniza de cigarrillo
	El tomate espumoso	Plato metálico, tomate natural, cuchillo y agua oxigenada 30 %
	Cómo convertir el agua en cognac	Disolución de KIO_3 y de $NaHSO_3$ + almidón, copa de cognac
	Cambia de color con lejía	Lejía comercial, latas de Coca Cola, Fanta (naranja), Bitter Kas, frascos de Oraldine y Listerine; vasos de tubo (5)
	Comportamiento de diferentes indicadores en medio ácido (HCl) y siendo neutralizados ($NaOH$)	Tubos de ensayo (6), gradilla, caja de indicadores, disoluciones de HCl y $NaOH$
La lluvia de oro	Disoluciones de $Pb(NO_3)_2$ y KI , tubo de ensayo, pinzas de madera, Labogaz, mechero, cubeta y frasco lavador.	

FÍSICA	Tiempo de reacción	Regla de 20 cm y reloj
	Monedas apiladas, en el codo y sobre un carta en un vaso	Conjunto de monedas, una moneda de 1 €, carta y vaso
	El huevo que cae en el vaso	Huevo, vaso, agua, cilindro y cartón.
	Choque entre monedas, cohete con cerilla y cuna de Newton	Monedas (3) iguales; cerilla de cera, clip y papel de plata; cuna de Newton
	Levántate de la silla, agáchate y toca la punta de tus pies, la supermujer, la lata sorprendente y la botella equilibrista	Voluntario y sillas (3); lata de refrescos vacía y vaso con agua; tablilla biselada y botella vacía
	Coche con globo y carreras de globos	Coche con globo; globos, cinta aislante, tijeras, cañitas e hilo de sedal
	El barco pop - pop	Barco, sartén, agua, aceite esencial, mecha, mechero y gotero.
	El tirachinas	Tirachinas
	Elevo un bote de arroz con un palo y libros entrelazados	Dos libros, bote con arroz y lápiz
	La grúa	Grúa
	El globo que no explota	Globo hinchado, caja de chinchetas
	La lata agujereada	Lata agujereada, cinta aislante, tijeras, anilina, barra para remover, jarra y barreño
	La jeringa, la manga	Jeringa, manga pastelera,

	pastelera, el lanza – aviones, el caballo y la esfera de Pascal	avión y lanzador, caballo y esfera de Pascal, agua, colorante y barreño
	Vasos comunicantes	Dispositivo, agua, anilina y jarra
	El submarino, el diablillo de Descartes y llenando un vaso de agua con Coca Cola	Submarino, espátula, levadura, tanque con agua; botella con agua, ludión, jarra, pinzas; vaso de tubo, tanque con agua y lata de Coca Cola
	La moneda flotante	Vaso con agua, monedas de aluminio y pinzas
	Cómo pesa el aire, la cartulina mágica, la fuente de Herón y aplasta la lata	Regla y cartulina; vaso, jarra, agua y cartulina; dos botellas de plástico de 1,5 litros, dispositivo y tubos de plástico; Labogaz, lata vacía, pinzas de cocina, tanque lleno de agua y jarra con agua

En el siguiente apartado vamos a pasar a describir el procedimiento y funcionamiento de estos dispositivos y experiencias científicas.

8.4.3. Descripción de los protocolos de realización y Estilos de Aprendizaje consolidados con las pequeñas experiencias y juguetes utilizados en clase

En Química:

- *El oso llameante*: Se agregan dos puntas de la espátula con clorato potásico en un tubo de ensayo limpio y seco. Se coge el tubo con unas pinzas de madera y se calienta en el mechero Labogaz hasta que el clorato se funde. En ese momento, sin dejar de calentar, se agrega el oso de gominota por el

extremo abierto del tubo de ensayo. Se produce una rápida combustión con desprendimiento de una llama muy intensa y cuando se aparta el tubo del mechero, se aprecia que en el fondo de éste hay unos restos negros de azúcar carbonizada y en la parte superior, unos anillos de color pardo, de azúcar caramelizada. Al mismo tiempo, si se acerca con cuidado la nariz a la boca del tubo se puede comprobar olor a caramelo. Es conveniente que esta pequeña experiencia la realice el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo y teórico.

- *Cómo enfriar o calentar.* Se disponen dos vasos de precipitados limpios y secos. En uno de ellos se agrega con una espátula una pequeña cantidad de hidróxido bórico octahidratado y en el otro, de cloruro amónico. Se vierte el contenido de uno de los vasos en el otro y se espera, observando lo que ocurre. Al poco tiempo, si cogemos el vaso que contiene la mezcla, notaremos como sus paredes están frías, cierto olor a amoníaco y cómo se forma un poco de agua. Esta experiencia puede ser efectuada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *¿Arde el azúcar?* Se coloca en una pequeña cazuela metálica o en una tapa de conserva un terrón de azúcar. Se le acerca un mechero de cocina encendido y se intenta que arda el terrón. Se comprobará que se forma caramelo, pero que el terrón no arde. Si ponemos otro terrón y se le espolvorea ceniza de cigarrillo, se puede observar cómo al acercar el mechero encendido a la parte espolvoreada, ésta arde con llama rojiza. Esta experiencia carece de peligro y puede ser efectuada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El tomate espumoso.* Se coge un tomate y se parte por la mitad. Se coloca sobre una cazuela metálica pequeña y se le agrega agua oxigenada del 30% de volumen a la zona cortada. Al poco tiempo se comprueba la presencia de espuma blanca, oxígeno, producida por la descomposición del agua oxigenada debida a la enzima catalasa que contiene el tomate natural. Como esta agua oxigenada es muy reactiva es imprescindible realizar la experiencia con guantes y gafas de protección. Cumpliendo este requisito, los alumnos

pueden realizar este experimento. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Cómo convertir el agua en coñac.* Se prepara en el laboratorio una disolución de yodato potásico 0,01 M y otra de bisulfito sódico 0,01 M con 0,6 gramos de almidón. Las dos disoluciones son incoloras. Se coge una copa de coñac grande y se vuelca el contenido de las dos disoluciones sobre ella. Inicialmente, el resultado sigue siendo transparente, pero al cabo de veinte segundos, torna a un color rojo parduzco, similar al del brandy. Esta experiencia requiere la preparación previa de las disoluciones, tarea que debe efectuar el profesor. La mezcla de éstas la puede efectuar cualquier voluntario. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Cambia de color con lejía.* Se disponen cinco vasos iguales en una fila, vacíos y secos. Detrás de cada uno de éstos se colocan latas de Coca Cola, Fanta de naranja, Bitter Kas y frascos de Oraldine y Listerine. Se agrega una cierta cantidad de cada uno a su correspondiente vaso. Todos presentan colores diferentes. A continuación, se añade lejía comercial a cada vaso hasta comprobar el cambio de color. Al ser la lejía un producto corrosivo, se recomienda encarecidamente el uso de guantes y de gafas de seguridad. Esta experiencia puede ser efectuada por cualquier alumno. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Comportamiento de indicadores en medio ácido y en medio neutro.* Se prepara una gradilla con seis tubos de ensayo, limpios y secos. A cada tubo se le agregan tres o cuatro centímetros cúbicos de una disolución de ácido clorhídrico 0,1 M, incolora. A continuación, se agregan dos o tres gotas de diferentes indicadores como la Fenolftaleína, el Rojo Timol, el Rojo Cresol, el Azul de Bromotimol, el Azul de metileno y el Anaranjado de metilo. Cada tubo de ensayo permanecerá igual o cambiará de color dependiendo del indicador agregado. Para cambiar los colores iniciales, se vierte una pequeña cantidad de disolución de hidróxido de sodio 0,1 M, incolora, a cada tubo de ensayo. Aunque esta experiencia no es complicada, por usar cierta cantidad de material

de laboratorio y ser muy sistemática, se recomienda que la efectúe el profesor o algún voluntario “escogido”. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La lluvia de oro.* Se preparan en el laboratorio dos disoluciones 0,1 M de yoduro potásico y de nitrato de plomo (II), ambas transparentes. Se echa una pequeña cantidad de la disolución de nitrato de plomo (II) en un tubo de ensayo limpio y seco. A continuación, se agrega el doble de la disolución de yoduro potásico. Se formará un precipitado de color amarillo intenso. Se coge el tubo de ensayo con unas pinzas y se calienta en el mechero Labogaz hasta la redisolución del precipitado amarillo. Llegado ese momento, se aparta el tubo de ensayo de la llama y se enfría, mojando con agua las paredes exteriores del tubo. Cuando se haya enfriado lo suficiente, se observa la presencia de pequeños fragmentos sólidos, que se asemejan al oro, cayendo a través de la disolución hasta el fondo del tubo de ensayo. Esta experiencia no sale bien siempre, pues es delicada en las cantidades de la mezcla inicial y en el proceso de redisolución; por tanto, se recomienda que la efectúe el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo y teórico.

En Física:

- *Tiempo de reacción.* Los alumnos se disponen en parejas con una regla larga de 20 centímetros y un reloj con cronómetro. La experiencia consiste en que un estudiante tiene que sostener la regla por la parte superior y dejarla caer sin previo aviso. Otro estudiante coloca los dedos en la parte inferior, a la altura del cero de la regla y cuando ve que la regla empieza a caer, cierra los dedos sobre ella para atraparla. Se anota la distancia que ha recorrido la regla en la caída, que vendrá dada directamente por la lectura de la escala (en cm). Se repite la experiencia varias veces. Se calcula un recorrido medio, despreciando las medidas que queden muy dispersas.

Para calcular el tiempo de reacción se aplica la fórmula del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado: $d = 1/2 g t^2$ siendo "d" la distancia recorrida (m); "g" la aceleración de la gravedad (9,8 m / s²) y t el tiempo que tarda en

caer (s). Se desprecia el rozamiento con el aire para hacer los cálculos. Esta experiencia debe ser realizada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo y pragmático.

- *Monedas apiladas.* Se dispone una columna de seis o siete monedas iguales de 0,20 € o de fichas redondas. Se coloca otra moneda o ficha a una distancia de unos 5 cm de la columna. Se golpea con el dedo e impactará contra la moneda situada en último lugar en la columna, dicha moneda saldrá despedida y la columna se quedará en pie con una moneda menos. Esta experiencia la pueden realizar los alumnos, pero es complicado que obtengan los resultados previstos a priori, pues interviene el rozamiento entre la moneda lanzada y la mesa y entre la moneda última de la columna con la superficie de la mesa, de ahí que aconsejemos que la realice el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Moneda en el codo.* Se pide un voluntario y se le indica que coloque su antebrazo paralelo al suelo. Sobre su codo se coloca una moneda de 1 €. Se le pide que la coja con la misma mano cuyo codo está flexionado sin elevar la moneda. Después de una serie de intentos y de aportaciones de los alumnos, si no han dado con la forma de efectuarlo, se le indica que baje el codo, dejando caer la moneda y lanzando la mano con una velocidad conveniente para coger la moneda. Es aconsejable que esta experiencia la realice algún alumno. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Moneda sobre una carta colocada encima de un vaso.* Se dispone un vaso vacío y encima de él un naipe. Sobre éste y en su centro se coloca una moneda. Se trata de introducir la moneda en el interior del vaso sin tocarla. Para ello se golpea brusca y paralelamente a la superficie de la mesa un extremo de la carta. Ésta saldrá disparada y la moneda, al no tener sustento, caerá en el interior del vaso. Esta experiencia puede ser realizada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El huevo que cae en el vaso.* Es una variante del experimento anterior. Se dispone un vaso lleno de agua hasta la mitad, encima de él, un trozo de cartón recio y en su parte media, un cilindro de metal o de cartón en el que encaje un huevo. Se trata de introducir el huevo en el vaso sin tocarlo. Como en el experimento anterior, se golpea horizontal y bruscamente el cartón, que saldrá despedido, cayendo el huevo en el interior del vaso. El agua tiene la misión de actuar como amortiguador en la caída del huevo y evitar que éste se rompa. Esta experiencia puede ser realizada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Choque entre monedas.* Se disponen tres monedas iguales una a continuación de la otra, tocándose cada una por un punto. Se trata de desplazar una moneda moviendo sólo una de las tres. Para ello se fija la posición de la moneda central, sujetando con un dedo, se desplaza una de las monedas de los extremos y se lanza contra la que tenemos sujeta. Al impactar, la tercera moneda saldrá despedida. Esta experiencia puede ser realizada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Cohete con cerilla.* Se coge una cerilla de cera y un trocito de papel de aluminio. Se encierra la cabeza de la cerilla con éste, procurando que quede bien ajustado el envoltorio. Con un alfiler se efectúa un pequeño agujero en el envoltorio. Ya se tiene preparada la cámara de combustión (cabeza de la cerilla rodeada por el papel de aluminio) y la tobera (salida de los gases de combustión, coincide con el agujero realizado con el alfiler). Para la plataforma de lanzamiento se coge un clip, se sujeta la parte más larga y se tira de la más corta hasta conseguir una inclinación próxima a los 40 ó 45°.

Se coloca sobre la mesa y se estaciona el cohete en la parte más corta del clip. Por último, se acerca un mechero encendido al papel de aluminio y al poco tiempo se observará un desprendimiento de gases, acompañado del movimiento de la cerilla por la superficie de la mesa. Esta experiencia puede ser realizada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Cuna de Newton.* También llamado péndulo de ejecutivo. Consta de cinco bolas iguales que cuelgan de un bastidor y están en contacto a la misma altura y perfectamente en línea. Esto hace que el choque entre ellas sea frontal. Además, como son de acero, podemos suponer que es también un choque elástico, sin pérdida de energía. ¿Qué pasa si separamos una de las bolas y la dejamos caer sobre las demás? ¿Se moverán todas aunque a menor velocidad?

Aunque estemos familiarizados con el juguete, sigue resultándonos atractivo comprobar que cuatro de las bolas, incluida la que hemos dejado caer, quedan en reposo y la última sale a la misma velocidad que llegó la primera (en realidad a un poco menos). Si lanzamos ahora dos bolas, saldrán disparadas las dos del otro lado. Y lo mismo si dejamos caer tres o cuatro bolas. Se aconseja que esta experiencia sea conducida por el profesor y que favorezca la interactividad con los alumnos realizando las preguntas adecuadas para que éstos puedan efectuar sus predicciones a priori y su posterior comprobación empírica. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático. En la Figura 108 aparece este dispositivo.

Figura 108: Cuna de Newton o Péndulo de Ejecutivo



Fuente: López (2004)

- *Levántate de la silla.* Se le pide a un voluntario que se sienta en una silla con la espalda recta y pegada al respaldo. Las piernas deben estar flexionadas en ángulo de 90° y las manos apoyadas en los muslos. Cuando el voluntario haya adoptado esa posición se le pide que se levante de la silla, pero sin echar los pies hacia atrás y sin inclinar el torso. Después de varios intentos, el voluntario indicará que es imposible levantarse de la silla. Esta experiencia se hace con alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.
- *Agáchate y tócate la punta de los pies.* Se pide a un voluntario que se coloque de espaldas al marco de la puerta y que se incline para tocarse los pies con la punta de los dedos. El voluntario indicará que no puede efectuar tal maniobra porque no se puede inclinar. Esta experiencia se hace con alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.
- *La supermujer.* Se solicita una voluntaria y se le pide que se tumben sobre tres sillas dispuestas una a continuación de la otra. La cabeza y los hombros se apoyarán sobre el asiento de una de las sillas, las posaderas sobre la segunda y los talones sobre la tercera. En ese momento se pide otra voluntaria y se indica al público que se va a subir encima del abdomen de la voluntaria que está acostada sobre las sillas. Ante el asombro del respetable se indica que para que sea más complicado el proceso se va a proceder a quitar la segunda silla. Antes de que la segunda voluntaria suba sobre la “supermujer”, se le indica a ésta que a una determinada señal se ponga rígida, tensando los músculos del abdomen. En ese momento se ayuda a la segunda voluntaria a subir sobre la “supermujer”, se queda en pie dos o tres segundos y se le ayuda a bajar. Se puede repetir un par de veces el proceso, teniendo la precaución de escoger voluntarias cuyo peso no supere al de la “supermujer”. En esta experiencia el profesor actúa como si se tratase de un mago, animando el proceso e incentivando el suspense y se puede realizar con alumnos o

alumnas. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La lata sorprendente.* Se vierte el agua en la lata de refrescos vacía. La cantidad será algo más de un tercio de su capacidad total. Se calcula previamente la cantidad que se necesita echar. Para ello se hace una prueba antes viendo que sale el truco y se vuelve a echar esa cantidad en el vaso. Una vez vertida el agua, se coloca la lata apoyada sobre un punto de su base sobre una mesa. Se debe hacer lentamente para que el líquido no se mueva. Una vez que se note que está en equilibrio, se deja de sujetar la lata lentamente y se comprobará que el bote queda en equilibrio. Se les puede pedir a los alumnos que intenten realizar la experiencia sin contarles el truco y, si no les sale, que lo intenten una vez realizada la explicación. También se puede optar por la ejecución de la pequeña experiencia por parte del profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La botella equilibrista.* Se dispone de una tabla con forma de paralelepípedo, con un agujero en un extremo de ella por el que cabe el cuello de una botella de vino y con los bordes de la tabla cortados en bisel. Se introduce la botella en el agujero de la tabla y se observará cómo queda sólo soportada por ésta, dispuesta paralela a la mesa y en equilibrio estático. Esta experiencia es recomendable que la realice el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Coche con globo.* Se trata de un coche de plástico con un globo situado en el asiento del conductor y cuya boquilla ocupa la posición del tubo de escape de un coche. Se infla el globo, se tapa la boquilla con el dedo para que no salga el aire, se coloca en el suelo y se suelta el dedo de la abertura del globo. El aire comenzará a salir y el coche se moverá en sentido contrario al de expulsión del aire, deteniéndose cuando todo el aire haya sido desalojado del globo. Este dispositivo puede ser utilizado por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Carreras de globos.* Se corta un trozo o varios de hilo de sedal de la longitud que se quiera (por ejemplo, del largo de la clase). Dos voluntarios cogen cada trozo de hilo y lo tensan, colocándolo en alto. Por otro lado, otro voluntario coge una cañita, le corta la parte flexible e infla un globo, cerrando la boquilla con los dedos para que no salga el aire. A continuación, se introduce la cañita por un extremo del hilo y se pega mediante cinta aislante al globo. En el momento en que se abran los dedos sale el aire y el globo se mueve a lo largo del hilo hacia el otro extremo. Si se hace con varios hilos, se puede efectuar una carrera de globos. Esta experiencia se debe realizar con alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El barco pop – pop.* Es una verdadera máquina de vapor que aparece a finales del siglo XIX. Tiene una pequeña caldera con capacidad para unas cuantas gotas de agua que hay que cebar antes de comenzar. El objetivo de los dos tubitos es sólo permitir el cebado. La llama de una velita o un poco de aceite esencial impregnando una mecha caliente la caldera y las gotas de agua se vaporizan casi explosivamente como ocurre al echar una gota sobre una plancha muy caliente. El vapor empuja al agua de los tubos hacia atrás y a la barca hacia adelante. Al bajar ese vapor por los tubos que están en contacto con el agua exterior, se enfría, se condensa y la disminución de presión permite que otra gota de agua penetre en la caldera repitiéndose el ciclo. Además, una delgada lámina metálica que cubre la caldera se mueve con los cambios de presión produciendo el ruido característico de un motor de explosión (de ahí el nombre de pop-pop). En la Figura 109 se contempla el juguete descrito.

Figura 109: El barco pop – pop



Fuente: López (2004)

Para que se vea el movimiento en clase se dispone una sartén con agua y el barco se moverán en círculos. La experiencia se aconseja que la realice el profesor ayudado por algún alumno. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El tirachinas.* Se coge un tirachinas comercial y se demuestra cómo funciona. Posteriormente, se relaciona el mecanismo de funcionamiento con la composición de vectores, la ley de Hooke y la energía elástica. Se recomienda que esta experiencia la demuestre el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Elevo un bote de arroz con un palo.* Se introduce el arroz en el frasco. Seguidamente se aprieta con un palito o con un lápiz empujando fuertemente hacia el fondo del frasco y se saca repetidas veces hasta que se note que va compactando el arroz. Se comprobará que podremos soltar el frasco y que éste quedará sujeto al lápiz, debido al rozamiento entre el lápiz y los granos de arroz. Se debe preparar previamente el frasco con el arroz para que la experiencia sea más rápida en clase. Al ser una experiencia delicada, se recomienda que la efectúe el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Libros entrelazados.* Se toman dos libros medianos y se entremezclan sus páginas. No es necesario que haya un intercalamiento biyectivo de páginas, podemos hacerlo con grupos irregulares. Se sacan dos voluntarios y se les pide que separen los libros, tirando de ellos. No lo conseguirán. Se les pregunta a los alumnos la causa y después se les explica que al intercalar las hojas, la fuerza de rozamiento se ha multiplicado por cuatro con respecto a la que tienen las páginas del libro sin entrelazar. La experiencia se hace con alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.
- *La grúa.* Se monta la grúa de juguete y se les va explicando a los alumnos dónde se representaría la tensión en el cable de la grúa, cómo se transmite y por qué se acciona la grúa desde la base. Se recomienda que este juguete lo explique el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico y pragmático.
- *El globo que no explota.* Se infla un globo y se ata su boquilla para que no salga el aire. Sobre la mesa se echan cuarenta o cincuenta chinchetas con la punta hacia arriba. Se le pide al voluntario que coja el globo y lo apriete contra las chinchetas. Se observará que el globo no explota. Si se retiran todas las chinchetas y se deja sólo una, al apretar contra ésta el globo, explotará. Esta experiencia permite demostrar la importancia de la superficie de contacto en el concepto de presión. Debe ser realizada por alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.
- *La lata agujereada.* Se coge una lata de aceite de cinco litros, vacía, limpia y seca. Con ayuda de un taladro y de una broca fina se le practican cuatro o cinco agujeros en uno de sus laterales. Se tapan dichos agujeros con cinta aislante y se llena la lata. Se puede añadir agua teñida con anilina o con colorante alimenticio. Una vez llena la lata, se dispone en una mesa y se coloca en el suelo un barreño. De un enérgico tirón se arranca la cinta aislante y se observa cómo sale el agua coloreada por los agujeros. Esta experiencia

puede ser efectuada por los estudiantes excepto en la preparación de la lata. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La jeringa y la manga pastelera.* Se presentan estos dos dispositivos a los alumnos y se les explica su funcionamiento, relacionándolo con el concepto de presión y del principio de Pascal. Es conveniente que la realice el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo, teórico y pragmático.

- *El lanza – aviones.* Se trata de un juguete que consta de un fuelle, una cánula y un avión de plástico, hueco, que se ajusta a la cánula. Al golpear el fuelle, se transmite la presión y provoca el lanzamiento del avión. Es ideal para que jueguen los estudiantes. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El caballo.* Se trata de un caballo de plástico cuyas patas traseras se desplazan hacia atrás. Ese movimiento se consigue porque se encuentran conectadas a un fuelle pequeño, colocado internamente a la altura de las ancas del caballo. El fuelle se une mediante un macarrón a una pera de plástico. Al apretar la pera, hay variaciones de presión en el aire contenido en ésta, que se transmiten por el macarrón hasta el fuelle, haciendo que las patas traseras del caballo se desplacen hacia atrás y hacia delante y provocando el movimiento del caballo. Puede ser utilizado este juguete por los estudiantes o por el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La esfera de Pascal.* Se trata de un dispositivo que consta de una esfera de plástico hueca que se separa en dos hemisferios. El hemisferio superior está horadado por pequeños agujeros situados a la misma altura. También consta en su cima de un adaptador para ajustar la boquilla de una jeringa. Se cierran los hemisferios, se llena la jeringa con agua y se rellena la esfera con ésta. Al inyectar con la jeringa y cuando el nivel del agua en el interior de la esfera se sitúa a la altura de los agujeros del hemisferio superior, el agua saldrá con la misma fuerza en todas direcciones. Es conveniente colorear el

agua con los mismos elementos citados en el experimento de la lata agujereada para su mejor visualización, así como colocar una batea de plástico para recoger el agua derramada. Este dispositivo suele estar en el laboratorio, de ahí que sea una experiencia recomendada para el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

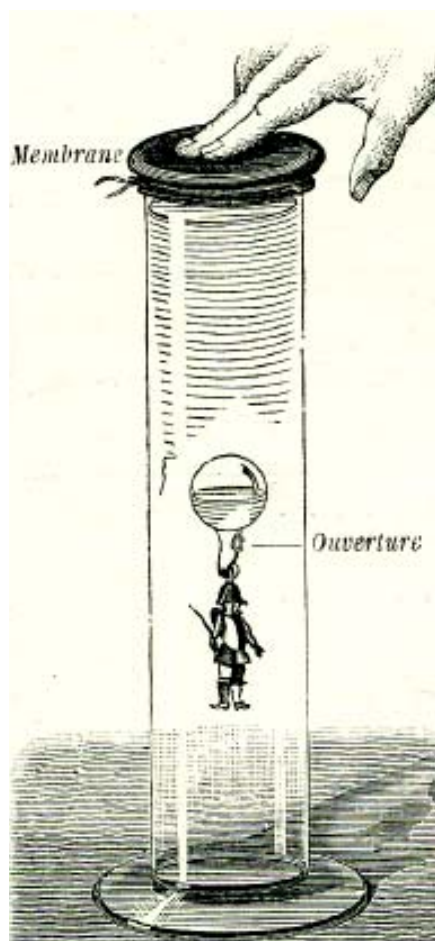
- *Los vasos comunicantes.* Es otro dispositivo que suele encontrarse también en el laboratorio. Suele constar de un pie soporte de madera o plástico y unido a él aparecen cuatro o cinco recipientes cilíndricos, de cristal y con formas variadas, abiertos por su parte superior. Si añadimos agua coloreada por uno de los extremos abiertos, el líquido alcanzará la misma altura en todos los recipientes, independientemente de la forma que tengan éstos. Esta experiencia es recomendable que la haga el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El submarino.* Se trata de un juguete que tuvo mucha fama en la década de los años cincuenta y sesenta, pues en EE. UU. se incorporaba como regalo en los paquetes de cereales para el desayuno. El submarino tiene una zona desmontable que se corresponde con la del periscopio. Al retirarla, nos encontramos con un pequeño depósito que se rellena con levadura para pastelería. Una vez colocada la levadura, se monta la zona retirada y se lleva a un tanque transparente, lleno de agua. Se sumerge el submarino, se agita lateralmente dos o tres veces en el interior del agua y se suelta. Se dispondrá próximo al fondo del tanque y, de pronto, ascenderá. Al llegar a superficie, permanecerá un breve lapso de tiempo en ésta y volverá a hundirse para repetir el ciclo anterior. Es indistinto que esta experiencia sea realizada por el profesor o por los estudiantes. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *El diablillo de Descartes.* También conocido con el nombre de ludió, buzo cartesiano o buzo de Descartes. Es un juguete clásico del cual hay datos ya en el siglo XVIII. El ludió es una pequeña figura de cristal o un pequeño tubo abierto por su parte inferior, con una burbuja de aire en su interior, por ejemplo, un cuentagotas de un colirio, que flota en el líquido de una botella de

plástico cerrada o en una de vidrio provista de tapón ajustable. Cuando la botella de plástico se aprieta, o el tapón se comprime ligeramente en una botella de vidrio, el pequeño tubo flotante empieza a hundirse y puede terminar por llegar al fondo. Una vez hundido, si el tapón deja de comprimirse, el tubo vuelve a subir a la superficie. Es aconsejable que esta experiencia sea realizada por el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático. En la Figura 110 se representa un ludión clásico.

Figura 110: Ludión o Diablillo de Descartes clásico



Fuente: Ikkaro (2009)

- *Llenando un vaso de agua con Coca Cola.* Se tiene un tanque transparente lleno de agua hasta la mitad o algo más. Se introduce en su

interior un vaso vacío y se deposita en el fondo. Es obvio que el aire del vaso es desalojado por el agua y esto hace que permanezca en el fondo. Se coge una lata de Coca Cola, se introduce en el interior del tanque y se abre. A continuación, se vierte la Coca Cola en el vaso. Se observará como la Coca Cola, al ser más densa que el agua, comienza a desalojar el agua del vaso, apreciándose el efecto del llenado del vaso con Coca Cola. Esta experiencia puede ser efectuada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La moneda flotante.* Se dispone un vaso lleno con agua y se deja caer una moneda de aluminio, por ejemplo, un yen japonés, en su interior. La moneda se hunde, como cabe esperar. Se coge un clip, se separa la parte pequeña de la grande, formando un ángulo de 90° y se coloca otra moneda en la parte grande del clip. Con cuidado y lentamente acercamos el clip con la moneda a la superficie del agua. Cuando se encuentre en esa zona se hunde el clip lentamente y se saca del vaso. Se observará cómo la moneda se queda flotando en la superficie del agua gracias a la tensión superficial de ésta. Es una experiencia que debe realizar el profesor. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Cómo pesa el aire.* Se coloca una regla larga de, al menos, 20 cm sobre la mesa. Debe sobresalir de ésta en 5 ó 6 cm. Se golpea con un dedo la parte que sobresale de la regla y se observa como ejecuta un movimiento de volteo con suma facilidad. Se coloca nuevamente la regla en la misma posición inicial y se cubre con una hoja de periódico. Se repite el golpeo con la misma fuerza y se observa la dificultad para que la regla efectúe el movimiento de volteo. Esta experiencia puede ser verificada por los alumnos. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La cartulina mágica.* Se coge un vaso y se llena de agua hasta el borde. A continuación, se tapa éste con una cartulina, cartón o tarjeta de plástico y con un movimiento rápido, se invierte la posición del vaso. Se espera a que el agua deje de moverse y se retira la mano que sostiene la tarjeta. Se observa cómo la tarjeta queda pegada al vaso y no cae por la acción del agua. Esta

experiencia la pueden realizar los estudiantes. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *La fuente de Herón.* Se unen dos botellas de plástico de litro y medio por medio de un conector de plástico en el que se han introducido dos tubos de plástico. La botella inferior contiene agua hasta la mitad de su volumen. Se invierten las botellas y se observará cómo por el tubo de agua de la botella superior comienza a salir agua al modo que lo hace una fuente. Esto se debe a que cuando la botella está invertida, la gravedad empuja el agua de la botella superior a través de la parte inferior del tubo y comprime el aire en la botella inferior. Cuando el agua deja la botella superior, se origina una disminución de la presión. El aire es, entonces, forzado a ir de la botella inferior hasta el tubo de la fuente y toma el lugar del agua que ha abandonado la botella superior. Esta experiencia la pueden realizar los estudiantes. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático. En la Figura 111 se representa la fuente de Herón de Alejandría.

Figura 111: Fuente de Herón de Alejandría



Fuente: Instituto de Canarias Cabrera Pinto (2009)

- *Aplasta la lata.* Se coge una lata vacía de refrescos y se llena con un poco de agua. A continuación, se enciende el mechero Labogaz y se calienta la lata hasta que el agua de su interior hierva. En ese momento, se invierte la posición de la lata y se introduce en un bol con agua fría. Se observa cómo la lata se hunde hacia el interior y puede ir acompañada de un efecto sonoro intenso. Si la realizan los alumnos debe ir acompañada del uso de guantes y de gafas de seguridad. Estilos de Aprendizaje más consolidados: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

8.5. Estrategias específicas empleadas para la enseñanza de la Física y Química de 4º de ESO: la Semana de la Ciencia y Tecnología

8.5.1. Justificación del uso de esta estrategia y su relación con los Estilos de Aprendizaje

Se conocían las ventajas de la realización de la Semana de la Ciencia y Tecnología y las recomendaciones formalizadas a tal efecto por los organismos correspondientes europeos, nacionales y autonómicos, expuestas en el epígrafe 4.9.2, y que se pueden resumir en la necesidad de divulgar el patrimonio científico a todos los públicos, mejorar la cultura científica de los ciudadanos haciéndola lo más comprensible y asequible posible y la realización de eventos científicos como la Semana de la Ciencia, con periodicidad anual, que permita incrementar la comunicación entre Ciencia y ciudadanía.

De ahí que, utilizando como referencia el campo de destrezas presente en los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje, se puede presentar las potencialidades de éstos desarrolladas mediante el empleo de la Semana de la Ciencia. Estas potencialidades se expresan en la Tabla 120.

Tabla 120: Posibles mejoras y pedagogías empleadas para mejorar los estilos de aprendizaje en Física y Química, desarrolladas mediante el uso de la Semana de la Ciencia

MEJORAS Y PEDAGOGÍAS EMPLEADAS EN LA SEMANA CIENTÍFICA PARA LA MEJORA DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE			
E. ACTIVO	E. REFLEXIVO	E. TEÓRICO	E. PRAGMÁTICO
<ul style="list-style-type: none"> • Novedad • Curiosidad • Experimentación • Ruptura de rutina • Autonomía • Participación 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación • Investigación • Creatividad • Elaboración de protocolos • Información • Autonomía • Interés 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos • Aplicaciones teóricas • Codificación selectiva • Elaboración de hipótesis y explicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentación • Observación • Información • Creación de nuevos entornos de aprendizaje • Empleo de imágenes

Fuente: Elaboración propia

8.5.2. Metodología seguida

Se contaba con la experiencia de haber realizado en cuatro cursos anteriores, ferias científicas. Así que se decidió ampliar este evento que había funcionado bastante bien en esos cursos y darle mayor profundidad y solidez.

Para ello se decidió organizar una semana científica y tecnológica para todo el Centro, pero haciendo más hincapié con los alumnos de 4º de ESO. Se presentó un proyecto al Equipo directivo en el mes de noviembre de 2008 y éste dio su visto bueno, con la única salvedad de que no se interfiriese demasiado en los horarios de los alumnos y que se realizase a final de curso para no “entorpecer” la marcha académica de éstos.

Teniendo presente estas premisas se diseñó una semana científica que abarcara la última semana de mayo, la primera y la tercera de junio, salvando el escollo de las fiestas colegiales (5 de junio) y de las Fiestas del Corpus (10, 11 y 12 de junio) que coinciden con la feria de la ciudad de Granada. Se pensó que la mayoría de las actividades se realizaran durante las horas asignadas a Física y Química, de forma que sólo algunas actividades requiriesen la colaboración de profesores y de las horas establecidas para sus correspondientes materias. De ahí que la expresión “Semana científica” quedó más bien como una metáfora.

En lo que respecta a la elaboración de las actividades de la Semana de la Ciencia se contaba con algunas ideas que se habían visto en las Ferias de las Ciencias de Madrid y de Sevilla. Esto, unido a las aportaciones que surgieron en las reuniones del departamento de Ciencias del centro, permitió establecer el organigrama de actividades, del cual sólo presentamos las acciones desarrolladas con los alumnos de 4º de ESO:

- **1 a 10 de junio**: Presentación y selección de proyectos científicos. Participantes: 4º de ESO. Lugar: sus respectivas clases. Realizado por alumnos de 4º de ESO.
- **1 de junio**: Conferencia “La Ciencia y los Mayas”. Participantes: 4º de ESO. Lugar: Salón de Actos. Conferenciante: D. Fernando Chavero Centeno, profesor de Matemáticas del centro.
- **2 de junio**: Exposición “Ciencia y el Universo Marvel”. Participantes: Público en general. Lugar: vestíbulo. Realizado por alumnos de 1º de Bachillerato, opciones de Salud y Tecnología.
- **3 de junio**: Conferencia “CSI, ¿Realidad o Ficción?”. Participantes: 4º de ESO. Lugar: Salón de Actos. Conferenciante: Dra. D^a. M^a Dolores Calvo Navarro, Directora del Instituto de Medicina Legal de Granada.

- **8 de junio**: Exposición “Los Escultores de la Tierra”. Participantes: Público en general. Lugar: vestíbulo. Realizado por alumnos de 2º y de 4º de ESO.
- **9 de junio**: Conferencia “Acercándonos al Universo”. Participantes: 4º de ESO. Lugar: Salón de Actos. Conferenciante: D. José Antonio Moreno Jaldo, Vicepresidente de la Sociedad de Astrónomos de Granada.
- **10 de junio**: Taller “Experimentos XL”. Participantes: 4º de ESO. Lugar: Salón multiusos verde. Realizado por Felipe Quintanal.
- **16 de junio**: Gran Final de Proyectos Científicos. Participantes: alumnos seleccionados de 4º de ESO y público en general. Lugar: Gimnasio.
- **16 de junio**: Taller de Observación Astronómica. Participantes: alumnos de 3º, 4º de ESO y 1º de Bachillerato. Lugar: Patios colegiales. Realizado por la Sociedad de Astrónomos de Granada.
- **18 y 19 de junio**: Taller de Cine Científico. Participantes: 4º de ESO. Lugar: sus respectivas clases.

Describiremos someramente en qué consistió cada actividad en el epígrafe siguiente.

8.5.3. Descripción de las actividades realizadas y Estilos de Aprendizaje consolidados en la Semana de la Ciencia

Para facilitar la descripción de las actividades se van a aglutinar éstas en secciones. Los bloques escogidos son: conferencias, talleres y exposiciones.

Conferencias:

Se realizaron tres conferencias para todos los alumnos de 4º de ESO. Su contenido fue el siguiente:

- *La Ciencia y los mayas.* Se trató de una conferencia magistral donde se hizo un recorrido breve por las aportaciones que realizaron los mayas en el campo de las Matemáticas y de la Astronomía. Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo y teórico.
- *CSI, ¿Realidad o Ficción?* Fue otra conferencia magistral donde se presentaron las orientaciones académicas para la realización de estudios que permitan ejercer de forense, médico o ayudante, sus implicaciones con la Justicia, las salidas laborales relacionadas con esta profesión y se reflexionó sobre el auge actual de esta labor, remarcando su incidencia y popularidad debida a series televisivas como CSI Miami, CSI Las Vegas o CSI Nueva York. Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo y teórico.
- *Acercándonos al Universo.* Fue la tercera conferencia magistral, realizada con motivo de la celebración en el 2009 del Año Internacional de la Astronomía. Se efectuó un recorrido histórico sobre los modelos astronómicos de la antigüedad hasta la revolución copernicana y sus posteriores consecuencias hasta la actualidad. Se hizo hincapié en el uso y aportaciones del telescopio, así como en los radiotelescopios y telescopios espaciales. Se concluyó con una visualización de fotografías de distintos cuerpos astrales observables desde el área metropolitana de Granada. Estilos de Aprendizaje más consolidados: reflexivo y teórico.

Talleres:

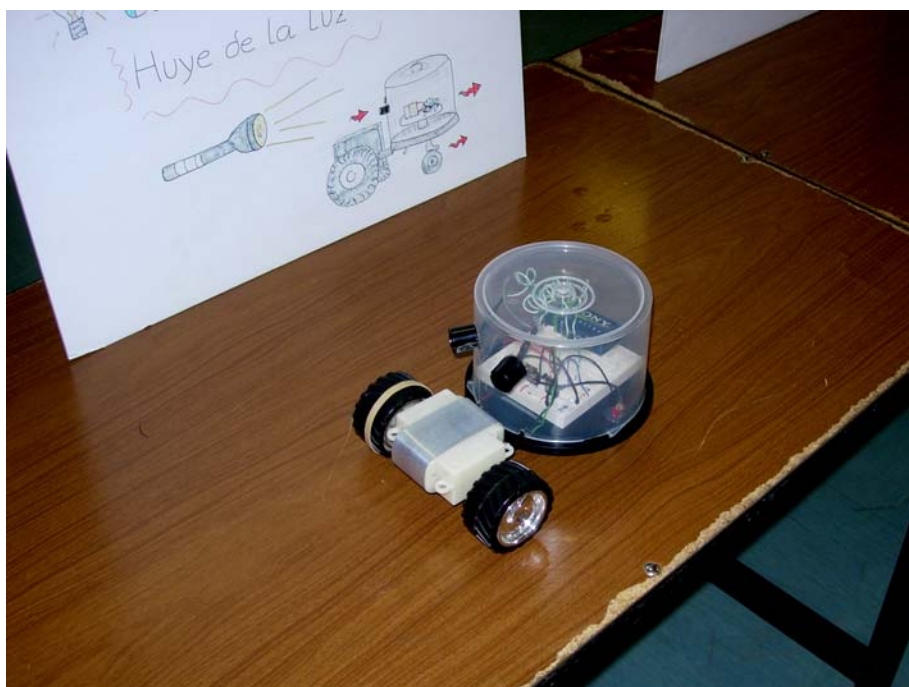
Podemos destacar los siguientes:

- *Selección de proyectos científicos y gran final de éstos.* Se trató de un taller en el que participaron todos los alumnos de 4º de ESO con la asignatura de Física y Química. A finales de marzo se les repartió a los estudiantes una fotocopia con las instrucciones para realizar los proyectos. Básicamente

consistía en que se dividían en grupos de dos o tres personas para elaborar una pequeña experiencia científica o dispositivo robótica que, en las fechas señaladas anteriormente, exponían delante de la clase, acompañados de un panel donde se recogía el aspecto científico, los materiales, la metodología empleada y los usos de la experiencia o dispositivo. El resto de la clase tenía una hoja de evaluación y se iban puntuando los distintos proyectos al ser expuestos. Se concluía con una selección de los cinco mejores proyectos de cada clase que pasaban a la gran final.

La gran final consistió en volver a presentar todos los proyectos seleccionados por las clases delante de un jurado. Su carácter era público y se realizó en horario extraescolar de tarde. La AMPA del centro apoyó el concurso proveyendo de jurados y de premios para los tres equipos ganadores. En la Figura 112 se muestra el proyecto ganador, un robot que se movía huyendo de la luz de una linterna, llamado el “Recombulador Fotófobo”.

Figura 112: “Recombulador fotófobo”



Fuente: Elaboración propia

Los Estilos de Aprendizaje más consolidados con este taller fueron: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Taller “Experimentos XL”.* Se trata de un taller de juguetes y experimentos científicos sorprendentes, en la línea de los descritos en el apartado 8.4.2.

En la Tabla 121 se recogen los juguetes y experimentos científicos expuestos y los materiales necesarios para su realización.

Tabla 121: Relación de juguetes, experimentos científicos y material usado para el taller “Experimentos XL”

JUGUETES CIENTÍFICOS	
NOMBRE	MATERIAL
El pájaro carpintero	Juguete
El águila equilibrista	Juguete
El pajarito bebedor	Agua, juguete y copa de champán
El medidor del amor	Dispositivo
La lámpara de descargas	Dispositivo, tubo fluorescente y flanera
EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS	
Las llamas bailarinas	Dispositivo, bombona de butano, ordenador, altavoz y música en MP3
Hago nieve	Vasos de agua, agua y polímero
La llamarada del dragón	Mechero Labogaz, polvo de licopodio y cuchara de plástico
Ensayo a la llama	Pulverizadores con disoluciones metiladas de iones

	Na, Li, K y Sr, mechero Labogaz y mechero de cocina
Cañón de humo	Botella de plástico, agua oxigenada de 110 volúmenes, papel, espátula, permanganato potásico, pie soporte y pinzas

En la Tabla 122 se recoge una descripción somera de cada juguete o experiencia científica.

Tabla 122: Relación de juguetes, experimentos científicos y sus descriptivas de uso

JUGUETES CIENTÍFICOS	
NOMBRE	DESCRIPCIÓN
El pájaro carpintero	Se sube el pájaro por el alambre vertical que tiene y cuando se suelta no cae. Se le debe dar un toque en el muelle para que choque el pico con el alambre y comience a descender
El águila equilibrista	Se trata de un águila de resina con las alas desplegadas y un contrapeso en el extremo de éstas y en el pico. Apoyando éste en cualquier superficie se queda en equilibrio
El pajarito bebedor	Un pájaro de cristal, articulado en las patas. En el interior hay éter coloreado y el bulbo superior se encuentra recubierto por fieltro. Al humedecer la cabeza del pájaro, el éter sube del bulbo inferior al superior, desplazando el centro de gravedad del pájaro que se inclina hacia la copa y humedece el pico. Con ello se enfría la cabeza, baja el éter y el pájaro se retira hacia atrás, reiniciando el ciclo
El medidor del amor	Dispositivo semejante al anterior donde el éter del bulbo

	inferior asciende por el tubo central debido al calor corporal de la mano
La lámpara de descargas	Dispositivo esférico que, al ser conectado a la corriente, genera en el interior de ésta el estado de plasma. La diferencia de potencial entre la bola interior y la esfera exterior se visualiza en forma de rayos de diferentes colores
EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS	
Las llamas bailarinas	Se trata de un tubo de cobre agujereado en su parte superior por una hilera de finos orificios. Un extremo del tubo va conectado a una bombona de butano y el otro se tapa mediante un globo ajustado a la boca de una botella de agua de cinco litros que actúa como amplificador. Se enciende el tubo y se observa como las llamas que salen por la parte horadada van aumentando y disminuyendo su longitud al compás de la música que sale por el altavoz que se acerca a la botella
Hago nieve	Se echa el polímero en un vaso y se le añade otro lleno de agua. El polímero absorbe todo el agua y aumenta su volumen hasta cuarenta veces, saliendo del vaso y derramándose en la mesa
La llamarada del dragón	Se toma un poco de polvo de licopodio con una cuchara y se sopla suavemente sobre la llama del mechero. Se observará como las esporas, al pasar por la llama del Labogaz, arden con gran llama sin quedar ningún tipo de residuo
Ensayo a la llama	Se enciende el mechero Labogaz y se rocía sobre su llama con cada uno de los pulverizadores, obteniéndose distintas coloraciones, dependiendo de los iones disueltos en los atomizadores
Cañón de humo	Se coloca una botella de plástico vacía en el pie soporte. Se agrega un poco de agua oxigenada del 30% en volumen. Se prepara un trocito de papel con

	media uña de permanganato potásico. Se envuelve y se agrega al interior de la botella. Se producirá una salida de humo intensa, oxígeno, por la boca de la botella
--	--

La mayor parte de los experimentos citados fueron efectuados por el profesor exceptuando el águila equilibrista y el medidor del amor donde se sacaron voluntarios. Los Estilos de Aprendizaje consolidados en este taller fueron: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Taller de Observación Astronómica.* Se dispusieron cuatro telescopios en los patios colegiales del centro y se realizó una observación del cielo desde las 22:00 h hasta las 24:00 h explicada por los miembros de la Sociedad de Astrónomos Aficionados de Granada. Los Estilos de Aprendizaje más consolidados en este taller fueron: activo y pragmático.

- *Taller de Cine científico.* Se proyectó la película “Mimetic”, que había sido suministrada por el Servicio de Préstamos de cine científico de la FECYT. Se trata de un documental que narra las distintas técnicas y estrategias que presentan animales y vegetales a la hora de camuflarse en la naturaleza y poder esquivar a sus depredadores naturales. Al término de la proyección se procedió a resolver un guión de trabajo sobre la película visionada (Anexo I). Los Estilos de Aprendizaje consolidados en este taller fueron: activo, reflexivo y pragmático.

Exposiciones:

Se realizaron dos exposiciones, que se montaron en distintas fechas con objeto de reiterar el interés sobre ellas. Ambas estuvieron alojadas en el vestíbulo del centro. Una colgada del techo, pues se trataba de paneles y la otra dispuesta en mesas.

- *La Ciencia y el universo Marvel.* Se trató de una exposición de pósters realizados a lo largo del curso por los alumnos de 1º de Bachillerato con la

asignatura de Física y Química. Por parejas habían escogido un personaje del universo Marvel, habían descrito sus cualidades como superhéroe o superheroína y las habían relacionado con las áreas temáticas correspondientes de la Ciencia. Los carteles se realizaron en cartón pluma para que su transporte y colocación fueran sencillos. Se dispusieron colgados de las placas que conforman el techo del vestíbulo del centro. Los Estilos de Aprendizaje consolidados por los autores de esta exposición fueron: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Los Escultores de la Tierra.* Exposición constituida por los mejores trabajos de los alumnos de 2º y de 4º de ESO. Los primeros realizaron modelos tridimensionales de volcanes y los segundos, sobre los agentes geodinámicos internos y externos que modifican el relieve terrestre. Los Estilos de Aprendizaje consolidados por los autores de esta exposición fueron: activo, reflexivo, teórico y pragmático. En la Figura 113 se observa una muestra parcial de la exposición.

Figura 113: Exposición de Geología “Los Escultores de la Tierra”



Fuente: Elaboración propia

8.5.4. Características y justificación del instrumento de evaluación, no validado, del grado de satisfacción de los estudiantes ante la Semana de la Ciencia

Se elaboró una encuesta compuesta por 17 ítems, evaluables del 1 al 5, representando el 1, muy poco o muy mal, el 2, poco o mal, el 3, regular, el 4, interesante o bien y el 5, muy interesante o muy bien. El ítem 18 se dejó para libre respuesta ante la cuestión de sugerencias que podían realizar los estudiantes sobre cualquier aspecto de la Semana de la Ciencia.

Se debe indicar que con este instrumento sólo se pretendía tener una información superficial sobre el impacto generado por la Semana de la Ciencia y el grado de satisfacción de los alumnos con esta actividad, por lo que, desde el principio, se descartó su validación al declinar el investigador la realización de un estudio cuantitativo más sólido. Por tanto, el estudio es descriptivo y su fiabilidad es muy ligera.

Es por ello que la población sobre la que se efectuó la encuesta coincidía con la muestra estudiada (55 alumnos) y ésta se efectuó por conglomerados, realizándose un muestreo aleatorio y bietápico en el Centro 2. Puede colegirse, por tanto, que no se definieron ni variables dependientes, ni las independientes.

Esta encuesta fue realizada por los alumnos el día 22 de junio de 2009 durante la hora de la asignatura. Se invirtieron treinta minutos en su realización y, al término de este tiempo, el encuestador recogió todas las evaluaciones.

En la Tabla 123 se recoge el modelo de encuesta que se pasó a los estudiantes.

Tabla 123: Encuesta de satisfacción sobre la Semana de la Ciencia

En el Anexo III se puede consultar la encuesta completa tal y como se le pasó a los estudiantes.

Para finalizar este subepígrafe se debería responder a la siguiente cuestión: ¿qué relación presenta esta encuesta sobre la valoración de la Semana de la Ciencia, que no está validada, con los Estilos de Aprendizaje y con el rendimiento académico de los alumnos?

Al analizar las ventajas del uso de la Semana de la Ciencia como estrategia específica de enseñanza se investigaron las destrezas que se podían potenciar para mejorar los estilos de aprendizaje, destacándose la novedad, el interés y la curiosidad entre ellas. En definitiva, la motivación del estudiantado a la hora de participar en esta actividad.

Es creencia del investigador que este aumento de la motivación repercute en los discentes, no sólo en sus estilos de aprendizaje, sino también en el rendimiento escolar de éstos, pues ambos tópicos se encuentran relacionados. De ahí que una manera de expresar, de forma cualitativa, esa motivación intuitiva sea a través del conocimiento de la percepción del alumnado sobre las actividades realizadas en la Semana de la Ciencia, a una escala más sencilla y más superficial que a gran escala cuando se realizan estudios sesudos y científicos como los desarrollados por la FECYT para comprobar la percepción social de la Ciencia y Tecnología en el ámbito español.

8.5.5. Resultados de la encuesta sobre el grado de satisfacción de la Semana de la Ciencia

Como se argumenta en el epígrafe 8.5.4, la validez y fiabilidad de esta encuesta es reducida y su consistencia, respecto a los anteriores instrumentos y datos obtenidos es escasa. No obstante, se presentan los datos obtenidos ya que creemos que pueden ofrecer una visión, limitada eso sí, de la percepción que tuvieron los estudiantes de la Semana de la Ciencia. Con ello pretendemos mostrar, desde otra perspectiva, la buena acogida de esta

actividad por parte del alumnado y, por ende, su posible influencia inconsciente en la mejora de los Estilos de Aprendizaje y en el rendimiento escolar de los discentes, aunque se insista en el marcado carácter orientativo y poco fiable de estos resultados.

Se recoge en la Tabla 124 las medias aritméticas obtenidas en los 17 ítems que conforman la encuesta de satisfacción de la Semana de la Ciencia por parte de los alumnos de 4º de ESO del Centro 2 y que estaban adscritos a la asignatura de Física y Química.

Las encuestas fueron contestadas por cincuenta y cinco alumnos y la media aritmética efectuada es sobre un total de cinco puntos. No hubo que invalidar ninguna encuesta.

Tabla 124: Medias obtenidas en la encuesta de satisfacción de la Semana de la Ciencia

EVALUACIÓN DE LA SEMANA CIENTÍFICA "MARISTAS x LA CIENCIA"		
ÍTEM	ENUNCIADO	MEDIA
1	Califica tu interés general por la Semana de la Ciencia.	3,95
2	Valora el interés que puede tener la Semana Científica para la gente del colegio.	3,67
3	Qué te ha parecido la actividad de la selección de los Proyectos Científicos.	4,00
4	Qué te ha parecido la actividad de la exposición de los Proyectos Científicos.	4,75
5	Qué te ha parecido la actividad de la exposición "Los Escultores de la Tierra".	3,61
6	Qué te ha parecido la actividad de la exposición "La Ciencia y el Universo Marvel".	3,86
7	Qué te ha parecido la actividad de la conferencia "La Ciencia y los Mayas".	4,19
8	Qué te ha parecido la actividad de la conferencia "CSI, ¿Realidad o ficción?".	4,05
9	Qué te ha parecido la actividad de la conferencias "Acercándonos al Universo".	4,12
10	Qué te ha parecido la actividad del Cine Científico.	3,72
11	Valora el documental "Mimetic".	4,03
12	Valora la actividad efectuada con el documental.	3,72

13	Qué te ha parecido la actividad de la presentación sobre Física Cotidiana.	4,02
14	Valora qué te ha parecido la información recibida sobre la Semana de la Ciencia.	3,98
15	Valora las instalaciones y los medios empleados para realizar las distintas actividades.	4,24
16	Qué te ha parecido la actividad del Taller de laboratorio y juguetes científicos.	4,54
17	Valora la entrega de premios realizada a los mejores Proyectos Científicos.	4,33

8.5.6. Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción de la Semana de la Ciencia

Se comentó en el epígrafe 8.5.4 que el objetivo de esta encuesta era comprobar el grado de impacto y de satisfacción de los alumnos de 4º de ESO con respecto al conjunto de actividades agrupadas bajo el título de Semana de la Ciencia y no el de hacer un estudio pormenorizado y analítico de los actos efectuados. No obstante, este argumento no nos exime de efectuar unas leves pinceladas, a modo de bosquejo, sobre los resultados alcanzados.

En primer lugar llama la atención la alta puntuación otorgada al conjunto de acciones efectuadas en la Semana de la Ciencia. Así, si consideramos como valor central el tres, todas las actividades realizadas lo superan con largueza.

En segundo lugar se debe destacar que las actividades más valoradas son aquellas en las que los alumnos han tenido un papel protagonista muy destacado, reforzando con ello, los estilos de aprendizaje Activo y Pragmático. Sobresale la exposición de proyectos científicos, el taller de juguetes y experimentos caseros y la entrega de premios a los mejores proyectos científicos.

En tercer lugar nuestra atención se centra en la alta valoración concedida al bloque de conferencias, siendo muy pareja la estimación efectuada para cada una de ellas. Se debe recordar que tener un grupo grande de alumnos de 4º de ESO, concentrado en un salón de actos, a final de curso y ante la

perspectiva de una conferencia magistral siempre impone respeto ante la respuesta que puedan tener.

En último lugar se puede observar que las acciones con menor valoración han sido las exposiciones y el taller de cine científico. Creemos que ello se debe al papel menos interactivo y más pasivo que tiene el alumno en dichas actividades. Curiosamente, la actividad de cine científico aparece menos valorada que el documental "Mimetic", suceso paradójico, pues el documental fue el único que se visionó dentro del taller de cine científico.

Creemos, por tanto, que de cara a otros cursos habrá que mantener, ampliar si es posible y mejorar las actividades menos interactivas de la Semana de la Ciencia, ya que la información conseguida de los alumnos lo fundamenta y, como se ha comprobado en el epígrafe 9.4, mejora el rendimiento académico de los alumnos, al consolidar los diversos Estilos de Aprendizaje.

8.6. Resumen del capítulo

La investigación complementaria efectuada ha consistido en la actuación con alumnos de un centro específico y en una asignatura concreta, Física y Química de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), relacionando las preferencias de estilos con diversas estrategias de aprendizaje, como el uso de aplicaciones TIC, Ciencia Recreativa y la realización de una Semana de la Ciencia.

Se inicia el capítulo con la presentación de una de las tres estrategias de enseñanza empleada para optimizar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos y, consiguientemente, incrementar su rendimiento académico en Física y Química, el uso de las TIC. Después de la justificación del uso de esta estrategia y de sus ventajas, se presentan los guiones de las aplicaciones informáticas utilizadas, así como los Estilos de Aprendizaje consolidados con cada una de ellas.

En segundo lugar se relata las ventajas que el uso de la Ciencia Recreativa presenta cara a los Estilos de Aprendizaje, expresando cuáles son las destrezas y potencialidades de éstos que más se desarrollan. Se completa el epígrafe describiendo aquellos juguetes científicos y pequeñas experiencias utilizados.

A continuación, se repite el esquema seguido con la Ciencia Recreativa, pero para la tercera estrategia empleada, la realización de la Semana de la Ciencia. De la misma manera que en el ítem anterior se comentan las ventajas y el origen de esta actividad, así como su relación con las destrezas más desarrolladas de los Estilos de Aprendizaje.

Se concluye el epígrafe de la Semana de la Ciencia y Tecnología presentando la secuenciación, temporalización y descripción de las actividades englobadas bajo el título de Semana de la Ciencia. Con objeto de mantener la investigación complementaria separada de forma clara de la investigación empírica, se finaliza el capítulo presentando la encuesta de percepción de la Semana de la Ciencia que se pasó a los estudiantes del Centro en el que se aplicó esta estrategia de enseñanza, así como los datos obtenidos. Se aclara que no es un instrumento validado y que la presencia de dicho instrumento en esta tesis se debe a que puede ser interesante como indicador de la motivación e interés de los estudiantes en esta actividad, variables que influyen en el desarrollo de los estilos de aprendizaje y en el rendimiento escolar. Se concluye este apartado indicando la fecha, la metodología adoptada para su realización y un análisis somero, por no ser fiable, ni cuantitativo, de los resultados obtenidos en la encuesta de percepción de la Semana de la Ciencia, en el que se corrobora la aceptación y buena impresión que generó esta actividad en el estudiantado que la vivió.

CAPÍTULO 9

Conclusiones finales del estudio

9.1. Esquema

Introducción

Análisis de la bibliografía consultada

Grado de consecución de los objetivos investigados

Validez de las hipótesis

Matizaciones a la consecución de algunos de los objetivos y a la validez de algunas hipótesis

Futuras líneas de trabajo

9.2. Introducción

Se expondrán, a continuación, las conclusiones a las que se ha llegado durante el proceso de investigación, en las revisiones bibliográficas y en la consecución de los objetivos planteados en la tesis, respondiendo a las hipótesis planteadas en el diseño metodológico.

9.3. Análisis de la bibliografía consultada

A través de la exploración bibliográfica efectuada y del estudio del contexto analizado hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Se ha partido del concepto de aprendizaje como el proceso de adquisición de una disposición, relativamente estable en el tiempo, para

cambiar una percepción o una conducta como resultado de una experiencia vivida. Es aplicable a cualquier campo laboral y a cualquier etapa de la vida.

- Dentro de las teorías del aprendizaje expresamos que el enfoque efectuado en este trabajo hunde sus raíces en las teorías de Piaget, Ausubel y Gagné.

- Aceptamos como definición de Estilos de Aprendizaje la propuesta por Alonso, Gallego y Honey, que coincide con la de Keefe, y que engloba a todos los atributos cognitivos, afectivos y fisiológicos, relativamente inalterables, que sirven para señalar cómo los alumnos perciben, interaccionan y responden a sus contextos de aprendizaje.

- No se puede hablar de Estilos de Aprendizajes buenos o malos, rígidos o únicos. Cada estilo tiene su propio valor y su propia efectividad para el aprendizaje. Un estilo de aprendizaje se puede utilizar con más frecuencia que otro, sin embargo, al tener distintas experiencias, se usarán estilos de aprendizajes diferentes.

- Partiendo del modelo de aprendizaje de Kolb hemos escogido el Cuestionario CHAEA como instrumento de diagnóstico de los estilos de aprendizaje.

- El estilo educativo marista surge en un momento histórico conflictivo e intenta adaptar una pedagogía tradicional a la nueva situación social iniciada por la Revolución francesa y modificada parcialmente por la Restauración borbónica.

- Para Champagnat el papel del pedagogo es fundamental en el proceso educativo y la misión de éste se esquematiza en que debe ser un paradigma para el discente. Privilegia demasiado el rol del educador, que aparece como una figura más bien autoritaria, aunque impregnada de bondad. Desarrolla los aspectos tradicionales más fructíferos del concepto de autoridad y los incorpora

a la figura del educador, aunque se muestra bastante reticente a aceptar cualquier autonomía por parte del educando.

- Con respecto a la Didáctica es de destacar la forma de enseñanza inventiva que promueve Champagnat, la cual tiene en cuenta la necesidad dominante de actividad del niño. En cuanto al sistema de enseñanza, Champagnat promueve el método simultáneo – mutuo antes de que éste se generalice.

- La investigación en Didáctica de las Ciencias ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las Ciencias, en particular, en la Física y Química. Entre estas dificultades cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones o ideas previas del alumno. No obstante, en los últimos tiempos han ido migrando los centros de interés hacia otros factores como las concepciones epistemológicas de los alumnos, sus estrategias de aprendizaje y las destrezas metacognitivas.

- Por otro lado, se ha abierto hace ya algunos años un fuerte debate entre los defensores de la orientación propedéutica de las Ciencias, en general, y de la Física – Química en particular, frente a los detractores de este enfoque, que apoyan la existencia de una ciencia escolar y una alfabetización científica para todos los estudiantes. Esta investigación se realiza desde el segundo presupuesto planteado.

- La “alfabetización científica” no debe entenderse simplemente como una mera adquisición de vocabulario científico. El concepto va mucho más allá y conlleva transformar la educación científica en parte de la educación general. Implica pensar en un mismo currículo científico, básico para todos los estudiantes y requiere implementar estrategias que aseguren la igualdad social en el ámbito educativo.

- Una educación de estas características debería incluir tanto la enseñanza de los conocimientos y procedimientos de la Ciencia como aquella de los conocimientos sobre la Ciencia. A su vez, debería enfatizar la aplicación de estos conocimientos a la resolución de problemas reales, así como integrar la tecnología y la reflexión sobre los aspectos éticos, económicos, sociales de los asuntos científicos y tecnológicos.

- Con el desarrollo de la alfabetización científica se pretende formar a los futuros ciudadanos para que tengan la información adecuada en temas científicos y sean capaces de participar responsablemente y con criterios en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos.

- La Ciencia es percibida en España como algo distante e incomprensible para los no iniciados en su estudio, lo que le otorga un matiz de desconocida para el gran público que, no obstante, la admira y le atribuye cualidades de humanidad y solidaridad. Por tanto, es valorada positivamente porque se piensa que contribuye al progreso y al desarrollo humano.

- Según el Informe sobre Tecnociencia y Sociedad (2006) más de un tercio de la población española demuestra un alto interés por la Ciencia y Tecnología, correspondiendo a un perfil de un varón de edad comprendida entre 15 y 44 años, de clase media o media acomodada, con estudios universitarios, usuario de Internet, de izquierdas, no católico y buscando su primer empleo o inserto en él.

- La enseñanza de la Física – Química, actualmente, se encuentra condicionada por múltiples factores entre los que destacan el currículo impuesto, la orientación marcadamente propedéutica de éste con objeto de obtener alumnos que escojan carreras científicas y el número de horas lectivas asignadas, lo que condiciona el rendimiento escolar en esta materia.

- Definir de forma sencilla el rendimiento académico es difícil, aunque para la mayoría de los docentes lo asocian a las notas académicas obtenidas por los

estudiantes. Un análisis pormenorizado indica la existencia de cuantiosos factores, uno de los cuales, los Estilos de Aprendizaje, son el objeto de nuestra investigación.

- Se detecta, a nivel general, un fracaso importante en la enseñanza de las Ciencias, en particular en la Física y Química. Como causas más importantes de este fracaso se deben señalar las leyes educativas, la carga lectiva, la extensión y desarrollo del currículo escolar y la propia metodología empleada en la enseñanza de las Ciencias.

- Es posible minimizar las dificultades anteriormente citadas para mejorar el aprendizaje de la Física y Química y sus repercusiones en el rendimiento académico de ésta. Se debe favorecer el uso de los diferentes Estilos de Aprendizaje y de estrategias de aprendizaje más adecuadas a los tiempos actuales.

- Por ello, se proponen tres estrategias de enseñanza – aprendizaje concretas; el uso de las TIC, la Ciencia Recreativa y la Semana de la Ciencia y Tecnología, con el objeto de influir en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos y contribuir a un mejor rendimiento académico de éstos en la asignatura de Física y Química.

9.4. Grado de consecución de los objetivos investigados

Con respecto al Objetivo 1 que nos hemos planteado en nuestra investigación:

- *Identificar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO en los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea.*

A priori, se puede pensar que el perfil de los Estilos de Aprendizaje de estos alumnos debe ser el mismo o muy similar, al estar adscritos a centros con el mismo estilo educativo. La realidad nos ha demostrado, al analizar los datos obtenidos con el Cuestionario CHAEA, que no hay marcadas diferencias en la

predilección por estilos determinados, apareciendo una preferencia moderada por todos ellos, aunque aparecen sutiles discrepancias.

De ahí que, por ende, podamos responder a los Objetivos 2 y 3:

- *Determinar cuáles son los Estilos de Aprendizaje preferenciales.*

La conclusión, después de aplicar el Cuestionario CHAEA, es que no existen Estilos de Aprendizaje preferenciales ni en los centros ni en la muestra intergrupala, al aparecer una predilección moderada por todos los estilos. Sin embargo, existen ligeras diferencias entre estas preferencias que permiten diferenciar inclinaciones futuras hacia Estilos de Aprendizaje más consolidados.

- *Comprobar si estos estilos preferidos convergen en todos los centros. En caso contrario, buscar las divergencias.*

Señalamos que estrictamente no aparecen estilos preferenciales, ya que éstos presentan una predilección moderada en todos los Centros y en la muestra intergrupala.

Podría parecer, aparentemente, que los Objetivos 2 y 3 de nuestra investigación no se han cumplido o sólo lo han hecho de forma parcial. Como veremos en la sección 10.6 sobre las matizaciones a la consecución de objetivos, se explicará que el asunto es más complejo y rico en matices, pudiéndose estudiar leves discrepancias que aparecen.

Estas argumentaciones parecen conducirnos hacia la siguiente premisa: Se puede considerar lógico obtener una preferencia moderada por todos los estilos en los alumnos investigados, al encontrarse al final de la etapa de Secundaria, por la edad que presentan y por encontrarse todavía en una etapa de su vida de formación. Ello refleja que se utilizan estrategias de enseñanza en los diversos centros que desarrollan los diferentes Estilos de Aprendizaje, aunque con matizaciones para la enseñanza de Física y Química.

Con respecto al Objetivo 4:

- *Examinar si los estilos preferenciales suponen una base para la enseñanza de la Física y Química.*

Al no obtener inicialmente una marcada preferencia por ninguno de los Estilos de Aprendizaje, esto nos ha conducido a trabajar todos los estilos con objeto de poder llegar al máximo número posible de estudiantes y potenciar un mayor rendimiento académico utilizando estrategias de enseñanza que amplifiquen dichos estilos.

De cara al Objetivo 5:

- *Analizar la influencia del uso de determinadas estrategias de enseñanza y de aprendizaje y el predominio de determinados estilos en el rendimiento académico de la Física y Química.*

Se ha conseguido que, usando diversas estrategias de enseñanza, como el empleo de Internet, de la Ciencia Recreativa y de la Semana de la Ciencia, se favorezca la consolidación de todos los Estilos de Aprendizaje y, con ello, una mejora del rendimiento académico de la asignatura en el centro en el que se ha producido y desarrollado la intervención señalada, el Centro 2, a pesar de que por sus estilos iniciales, no debería ser el centro con mejores calificaciones en la asignatura de Física y Química.

9.5. Validez de las hipótesis

Con respecto a la Hipótesis 1:

- *Hipótesis 1: No existe un único perfil de preferencias de Estilos de Aprendizaje en los alumnos de 4º de ESO investigados.*

Se puede concluir que es válida ya que se da una predilección moderada por todos los estilos, por lo que no aparece un perfil único de preferencia de Estilos de Aprendizaje.

Ello nos lleva a concluir que la Hipótesis 2:

- *Hipótesis 2: Las preferencias de los Estilos de Aprendizaje no se encuentran condicionadas de manera clara por el Estilo Educativo de Champagnat.*

Es válida, pues el Estilo Educativo de Champagnat fomenta el desarrollo moderado de los cuatro Estilos de Aprendizaje, según los resultados obtenidos, aunque con matizaciones. Puede ocurrir también que no tenga incidencia de cara al área académica de Física y Química, pero que se refleje en otras asignaturas o en otros ámbitos de la vida escolar.

La Hipótesis 3:

- *Hipótesis 3: La ciudad de origen de los alumnos influye ligeramente, pero no de manera significativa, en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos.*

Es válida, pues al haberse efectuado el Cuestionario CHAEA en cuatro ciudades diferentes, los resultados globales han sido bastante semejantes, apareciendo leves diferencias que comentaremos posteriormente.

La Hipótesis 4:

- *Hipótesis 4: El fortalecimiento de los diversos Estilos de Aprendizaje influye en el rendimiento académico de la Física y Química.*

Es otra hipótesis válida, pues con las estrategias de aprendizaje utilizadas y el fomento de los Estilos de Aprendizaje en los alumnos del Centro 2 se corrobora la obtención de un mejor rendimiento académico (Cf. Tabla 85) en relación al

resto de centros investigados, a pesar de lo esperado inicialmente (Cf. Tabla 59).

La Hipótesis 5:

- *Hipótesis 5: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los Estilos de Aprendizaje con determinadas variables extrañas.*

También es válida, ya que las variables socioculturales (zona de residencia, edad o curso académico) que omitimos inicialmente en nuestro estudio, no se han traslucido en los resultados obtenidos en los distintos centros investigados. En el caso del sexo, los resultados obtenidos no indican contundentemente diferencias entre los resultados obtenidos para las estudiantes y para los estudiantes, pues el número de chicas encuestadas sólo representa el 16% de la muestra total encuestada. Sin embargo y por los resultados obtenidos para los rendimientos escolares altos en ellas, se apunta a una leve diferencia en la forma de aprender de las chicas con respecto a los chicos.

9.6. Matizaciones a la consecución de algunos objetivos y a la validez de algunas hipótesis

Creemos que el análisis efectuado en el apartado 9.4, sobre los Objetivos 2, 3 y 4, esconde una mayor variabilidad y riqueza. De ahí que en el apartado argumentativo de la investigación se haya profundizado en el análisis y se hayan obtenido algunas matizaciones que consideramos interesantes expresar, sin desdecirnos de las conclusiones expuestas previamente y presentando nuevas soluciones que completan a las anteriores.

Dentro de las preferencias moderadas por los estilos se han encontrado leves diferencias. Así, la jerarquía de preferencias para el Centro 1 ha sido Pragmático > Activo > Reflexivo > Teórico. Para el Centro 2, Activo > Pragmático > Teórico > Reflexivo. Para los estudiantes del Centro 3 y del 4, Reflexivo > Pragmático > Teórico > Activo. Si se considera toda la muestra

formada por todos los alumnos, la secuencia obtenida es Reflexivo > Pragmático > Teórico > Activo.

De esto se concluye que los alumnos de los Centros 3 y 4 presentan la misma predilección por los estilos Reflexivo y Pragmático, ocupando el estilo Teórico la siguiente posición y apareciendo el estilo Activo como el menos utilizado por los alumnos de estos centros. Además, esta secuencia coincide con la que obtuvo la Dra. Alonso en su investigación con universitarios de carreras técnicas y experimentales. En cambio, aparecen diferencias para los alumnos de los Centros 1 y 2. En estos aparece una leve tendencia hacia los estilos Pragmático – Activo y Activo – Pragmático, siendo menos usados los estilos Reflexivo – Teórico y Teórico – Reflexivo, respectivamente.

Por consiguiente, si ahondamos en nuestro estudio, apreciamos unas leves diferencias, en fase embrionaria, en la preferencia de los Estilos de Aprendizaje que permiten ampliar la respuesta a los Objetivos 2 y 3 de esta investigación. Más concretamente, para este último objetivo, podemos señalar que existen pequeñas diferencias en los estilos preferentes según los centros que examinemos y ello influye en el rendimiento escolar.

En relación con éste cabe esperar notas elevadas en los Centros 3 y 4, por ser los que emplean con mayor preferencia los estilos Reflexivo y Teórico, estilos básicos para las carreras experimentales y técnicas según los resultados obtenidos en la investigación efectuada por la Dra. Alonso con universitarios que realizaban tales estudios y notas bajas en los centros 1 y 2, por la razón inversa.

Además, si nos basamos en el análisis de la preferencia alta y / o muy alta para los diferentes Estilos de Aprendizaje presentado por los discentes encuestados, concluimos que aparecen combinaciones muy significativas de estilos de aprendizaje, así como dichos estilos en estado puro. Así, en el Centro 1 destacan los estilos Activo y Reflexivo; en el Centro 2, los estilos Activo y Reflexivo; en el Centro 3, los estilos Activo y Teórico y en el Centro 4, los estilos Activo y Reflexivo, considerándolos en todos los casos, puros y / o en

combinaciones. De aquí que podamos concluir que las Hipótesis 1 y 2, escritas en afirmativo, son válidas para aproximadamente un tercio largo de la muestra encuestada.

El análisis del rendimiento escolar verifica que los alumnos del Centro 2, objeto de nuestra investigación, son los que globalmente obtienen mejores calificaciones, mientras que los de los centros 1 y 4 son los que tienen las peores, a pesar de que la secuencia de predilección de estilos o sus combinaciones hicieran pensar en un rendimiento mejor. El análisis de las combinaciones de estilos asociados a los alumnos con mayor rendimiento académico detecta que la presencia de los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados, va ligada a un buen rendimiento escolar. Además, el hecho de que las preferencias bajas / muy bajas en estos estilos se vincule a rendimientos insatisfactorios, apoyan y refuerzan la Hipótesis 4.

Se puede intuir, por último, que, posiblemente, la enseñanza de la Física y Química en los Centros 1, 3 y 4 se ha realizado de manera transmisiva. Por tanto, los resultados académicos obtenidos han dependido, no sólo de esta forma de enseñar, sino de la forma de aprender de los alumnos de esos centros, viéndose favorecidos aquéllos que empleaban los estilos Reflexivo y Teórico de forma pura o los estilos Reflexivo, Activo y Teórico combinados. Así, los alumnos del Centro 3, que presentan el mayor porcentaje en estos estilos, son los que obtienen las notas más altas, pero, al no trabajarse los otros estilos, también aparecen un porcentaje representativo de alumnos con calificaciones bajas o muy bajas. En los alumnos de los centros 1 y 4 es obvio, por sus resultados, que quedan a merced de sus estilos más desarrollados y si éstos no coinciden con los indicados como mejores para la asignatura, sus resultados, globalmente, son malos.

Estos argumentos se ven reforzados por los datos sobre los estilos de aprendizaje de los profesores que impartían las clases en los centros (Cfr. Tabla 9), en los cuales se detecta preferencias fuertes por los estilos de aprendizaje Reflexivo y Teórico, lo que puede haber influido en la selección de estrategias de enseñanza empleadas con sus alumnos.

En cambio, los alumnos del Centro 2 que no presentan la mejor secuencia de predilección de estilos para la asignatura de Física y Química, sí corroboran el hecho de haber trabajado y mejorado los diferentes estilos con diferentes estrategias de enseñanza y sus calificaciones escolares superan las de sus compañeros de otros centros. Con esto corroboramos que la mejora de los Estilos de Aprendizaje influye en el rendimiento académico de la asignatura, no así el estilo educativo de Champagnat, que es compartido por todos los centros.

Si comentamos la secuencia de predilección de los estilos para la muestra total, Reflexivo > Pragmático > Teórico > Activo, así como las combinaciones de estilos donde vuelven a destacar las asociaciones con los estilos Reflexivo y Teórico, nos permite concluir que en los centros investigados hay una proporción importante de alumnos con perfiles de estilos adecuados para realizar Bachillerato de Ciencias o Tecnológico y posteriores carreras universitarias técnicas o experimentales.

Podemos, por tanto, afinar señalando que los objetivos e hipótesis formulados presentan conclusiones ampliables dependiendo de si consideramos las muestras como un todo o si profundizamos analizando las preferencias alta y / o muy alta y baja y / o muy baja de los Estilos de Aprendizaje, donde de forma significativa, aparecen los estilos puros o en asociaciones, con lo que nuestras conclusiones varían para un sector importante de la muestra.

Creemos que ello es debido a los inmensos microcosmos que conviven en las distintas secciones de los centros, lo que confirma la idea de que una clase es un universo propio.

9.7. Futuras líneas de trabajo

Después de analizar los resultados de nuestra investigación se deben señalar las siguientes perspectivas de trabajo para un futuro:

- Generalizar el estudio de los Estilos de Aprendizaje a todos los centros de la Provincia Mediterránea e implementar varias líneas de actuación según los resultados que se obtengan.
- Potenciar el uso de diversas estrategias de enseñanza, que desarrollen todos los Estilos de Aprendizaje, con objeto de obtener mejores rendimientos académicos en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO.
- Una vez descubiertos los vínculos existentes entre los alumnos con rendimiento académico bueno en la asignatura y los Estilos de Aprendizaje preferenciales que utilizan, trabajar de forma específica y concreta dichos estilos con los alumnos que los presenten poco acrecentados.
- Realizar este estudio con una muestra representativa de alumnas. Las estudiantes perciben de manera diferente la Física y Química que los estudiantes. Comprobar sus Estilos de Aprendizaje y su relación con el rendimiento escolar en esta asignatura.
- Ampliar la relación y comunicación entre el profesorado de esta materia en la Provincia Mediterránea de cara a compartir materiales, estrategias, propuestas didácticas y metodológicas, etc.
- Efectuar una revisión autocrítica y fundada sobre lo que enseñamos y cómo lo enseñamos en Física y Química. Es necesario atraer al profesorado hacia su auténtica profesionalización y abandonar ciertos estatismos y mecanismos que lo atan a una enseñanza tradicional y clasista.
- Analizar, revisar y mejorar el proceso de evaluación seguido en la asignatura de Física y Química. Los exámenes no deben ser el único medio para conocer el aprendizaje de un alumno.

- Expandir las líneas anteriores a otras materias del currículo del estudiante.
- Investigar la educación en valores que se transmite en los centros de la Provincia Mediterránea. Se apunta como posible instrumento de evaluación el Cuestionario CHAEA, con las adaptaciones necesarias.
- Investigar la educación en valores que se transmite en las familias de los alumnos de los centros de la Provincia Mediterránea. También puede emplearse como posible instrumento de evaluación el Cuestionario CHAEA, debidamente modificado.
- Difundir este trabajo a otros centros docentes de Educación Secundaria para comprobar y evaluar cómo están trabajando. Se pretende evidenciar si lo que ocurre en el ámbito de nuestra investigación se puede generalizar a otros contextos.



BLOQUE IV:

Recursos Documentales



BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Acevedo, J. A. (2004, Enero). Reflexiones sobre las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias: Educación Científica para la Ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1). Consultada el 19 de septiembre de 2009:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/Educa_cient_ciudadania.pdf

Aguaded, J. I., Cabero, J. (Coord.) (2002). *Educación en Red. Internet como Recurso para la Educación*. Málaga: Ediciones Aljibe

Aldridge, J. M., Fraser, B. J., Fisher, D. L., Wood, D. (2002, Abril). Outcomes Based, Technology Rich Science Learning Environments: Assessing Student's Perceptions. Meeting Anual de la Asociación Nacional para la Investigación en la Enseñanza de las Ciencias. Nueva Orleans.

Alonso, C. M. (2008, Abril). Estilos de Aprendizaje: Presente y Futuro. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 1(1). Consultada el 12 de julio de 2009:

http://www.learningstylesreview.com/numero1/artigos/lsr_garcia.pdf

Alonso, C. A. y Gallego, D. J (2003). *Tecnología y Educación*. Madrid: UNED.

Alonso, C. M. y Gallego, D. J. (2005). Si Yo Enseño Bien... ¿Por qué no Aprenden los Niños? Consultada el 11 de julio de 2009, II Congreso Internacional Master de Educación:

http://www.congreso.gob.pe/historico/cip/eventos/congreso/II Congreso/ Conferencias/conf_extranjeros/Conf_Ext_CatalinaAlonso.doc.

Alonso, C. M. y Gallego, D. J. (2006). Los Estilos de Aprendizaje: Una Propuesta Pedagógica. Consultada el 10 de julio de 2009, de UNED, página web I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje:

<http://www.uned.es/estilos-de-aprendizaje/congreso/conferencias.htm>

Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (1994). Cuestionario Alonso – Honey de Estilos de Aprendizaje (CHAEA). Consultada el 13 de noviembre de 2008: <http://www.aprender.org.ar/aulas/avadim/recursos/CHAEA1.rtf>

Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (2006). *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora* (6ª Ed.). Bilbao: Mensajero.

Appleton, K. (1990). A Learning Model for Science Education: Deriving Teaching Strategies. *Research in Science Education*, 20, 1 – 20 [versión electrónica]. Consultada el 30 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED404101.pdf>

Askew, M. (2000): Cinco Modelos de Estilos de Aprendizaje. Consultada el 20 de mayo de 2009:

<http://members.tripod.com/elhogar/200/2000-10/>

Arroyo, M. (2006): *Tecnociencia y Sociedad*, 2006. Relación con la Ciencia y la Tecnología y Percepciones Ciudadanas. *Fundación Española para la Ciencia y Tecnología*. Consultada el 20 de septiembre de 2009:

http://eprints.ucm.es/5843/1/informe_tecnociencia_y_sociedad_2006_pdf.pdf

Bahar, M. (2009). The Relationships between Pupils' Learning Styles and Their Performances in Mini Science Projects. Consultada el 30 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ837775.pdf>

Barrera, J. (2007). La Enseñanza de la Física a través de Habilidades Investigativas: una Experiencia. *Latinoamerican Journal of Physics Education*, 1 (1), 39 – 43. Consultada el 28 de septiembre de 2009, de LAJPE:

<http://www.journal.lapen.org.mx/sep07/JOSEFINA%20Final.pdf>

Baus, T. (n. d.). Los Estilos de Aprendizaje. Consultada el 8 de julio de 2009:
<http://www.monografias.com/trabajos12/losestils/losestils.shtml#estilos>

Biblia de Jerusalén (1975). Bilbao: Desclee de Brouwer.

Biografía de Marcelino Champagnat (n. d.). Consultada el 24 de agosto de 2009, de Conferencia Marista de las Provincias con Obras en España (CME):
<http://www.conferenciamarista.es/marcelino1.htm>

Brophy, J. (1998). *Motivating Students to Learn*. Boston: McGraw Hill.

Bouciguez, M. J., Santos, G. (2009): Applets en la Enseñanza de la Física: Un Análisis de las Características Tecnológicas y Disciplinarias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), pp. 56 – 74. Consultada el 17 de enero de 2011:
<http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/25/23>

Buendía, L., Colás, P. y Hernández, F. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: McGraw Hill.

Cabrera, J. S. (n. d.). La Comprensión del Aprendizaje desde la Perspectiva de los Estilos de Aprendizaje. Consultada el 8 de julio de 2009:
<http://www.monografias.com/trabajos14/compr-aprendizaje/compr-aprendizaje.shtml#QUESON>

Campanario, J. M., Moya, A. (1999). ¿Cómo Enseñar Ciencias? Principales Tendencias y Propuestas [versión electrónica]. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 179 – 192. Consultada el 10 de enero de 2011, de Juan Miguel Campanario:
<http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>

Cascón, I. (2000). Análisis de las Calificaciones Escolares como Criterio de Rendimiento Académico. Consultada el 3 de abril de 2010, de Campus Universidad de Salamanca:

<http://campus.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/comun/c17.html>

Cebrián, M. (Coord.) (2005). *Tecnologías de la Información y Comunicación para la Formación de Docentes*. Madrid: Ediciones Pirámide

Coffield, F., Moseley, D., Halle, E., Ecclestone, K (2004). Learning Styles and Pedagogy in post - 16 Learning. A Systematic and Critical Review. Consultada el 9 de julio de 2009, de Learning and Skills Research Centre:

<http://www.lsd.org.uk/files/PDF/1543.pdf>

Colás, P. y Buendía, L. (1994). *Investigación Educativa* (2ª Ed.). Sevilla: ALFAR.

Comisión Europea (2002). *Plan de Acción Ciencia y Sociedad* [versión electrónica]. De Bruselas: Espacio de Investigación Europeo. Consultada el 30 de septiembre de 2009, de Ministerio de Ciencia e Innovación, Investigación:

<http://univ.micinn.fecyt.es/ciencia/culturacientifica/files/plan-accion-ciencia-sociedad.pdf>

Comisión de Educación ANQUE (Asociación Nacional de Químicos Españoles) (2005, Enero). La Enseñanza de la Física y la Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1). Consultada el 21 de septiembre de 2009:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Manifiesto-ANQUE.pdf

Constituciones y Estatutos de los Hermanos Maristas (1986). Consultada el 23 de agosto de 2009, de Centro de Estudios del Patrimonio Espiritual Marista (CEPAM), página web Legislación Marista:

<http://www.geocities.com/aurenuevo/constituciones1986.htm>

Constituciones y Estatutos de los Hermanos Maristas (2001). Consultada el 23 de agosto de 2009, de Hermanos Maristas, página web Documentos Maristas: <http://www.champagnat.org/es/220501000.htm>

Cuban, L. (1990). Reforming Again, Again and Again. *Educational Researcher*, 25 (9), 6 – 18.

Chalmers, A. F. (1982). *¿Qué es esa Cosa Llamada Ciencia?* (12ª Ed.) Madrid: Siglo XXI Editores.

Champagnat, M. (1837). Cartas de Marcelino, 112. Consultada el 22 de agosto de 2009, de Hermanos Maristas, página web Cartas de Marcelino: http://www.champagnat.org/es/210201003.asp?id_principal=164&lingua=Espa%F1ol

Dalgety, J., Coll, R. K. (2003). Students' Perceptions and Learning Experiences of Tertiary Level Chemistry. Consultada el 30 de diciembre de 2010, de ERIC: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED475165.pdf>

DeBello, T. C. (1990). Comparison of Eleven Major Learning Styles Models: Variables, Appropriate Populations, Validity of Instrumentation and the Research behind Them [versión electrónica]. *Journal of Reading, Writing and Learning Disabilities*, 6, 203 – 222.

Delors, J. (1996). *La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Madrid: Santillana, Ediciones UNESCO.

Delval, J. (1994). *El Desarrollo Humano*. Madrid: Siglo XXI de España Editores.

Díez, R. (1998). *Aprender para el Futuro. Nuevo Marco de la Tarea Docente*. Madrid: Fundación Santillana.

Dorado, M. A. (1984). *El Pensamiento Educativo de la Institución Marista*. Valencia: NAU Llibres.

Dunn, R., Dunn, K. (1984). *La Enseñanza y el Estilo Individual de Aprendizaje*. Madrid: Anaya.

Edel, R. (2003). El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación (REICE)*, 1, 2. Consultada el 3 de abril de 2010, de ICE – Deusto:

<http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>

Enseñanzas Espirituales del Beato Marcelino Champagnat, Fundador de los Hermanos Maristas, recogidas y expuestas por uno de sus primeros discípulos (1955). Zaragoza: Luis Vives.

España. Ministerio de Ciencia y Tecnología (2003). *Plan Nacional de Innovación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004 – 2007* [versión electrónica]. Consultada el 30 de septiembre de 2009, de Ministerio de Ciencia e Innovación, Investigación:

<http://univ.micinn.fecyt.es/ciencia/culturacientifica/files/prog-nac-fomento-cultura-cytpn.pdf>

España. Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte (2009). *La Educación Secundaria Obligatoria*. Consultada el 19 de octubre de 2009, de Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte:

<http://www.educacion.es/mecd/estadisticas/educativas/cee/2009/D3.pdf>

Estalella, J. (2008). *Ciencia Recreativa. Facsímil y Comentarios*. Girona: Competium S. L.

Estatutos de 1828. Consultado el 22 de agosto de 2009, de Comisión para la Espiritualidad y el Patrimonio Marista (CEPAM), página web Legislación Marista:

<http://www.geocities.com/Athens/Oracle/3630/estatutos1828.htm>

Estatutos de 1830a. Consultado el 22 de agosto de 2009, de Comisión para la Espiritualidad y el Patrimonio Marista (CEPAM), página web Legislación Marista:

<http://www.geocities.com/Athens/Oracle/3630/estatutos1830a.htm>

Esteban, M. y Ruiz, C. (1996). Estilos y Estrategias de Aprendizaje [versión electrónica]. *Anales de Psicología*, 12(2), 121 – 122.

Esteban, M., Ruiz, C. y Cerezo, F. (1996). Los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento en Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza en Estudiantes de Secundaria [versión electrónica]. *Anales de Psicología*, 12(2), 153 – 166.

Felder, R. M. y Henriques, E. R. (1995). Learning and Teaching Styles in Foreign and Second Language Education [versión electrónica]. *Foreign Language Annals*, 28(1), 21 – 31 .

Felder, R. M. y Soloman, B. A. (n. d.). Learning Styles and Strategies. Consultado el 8 de julio de 2009, página web Learning Styles:

<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm>

Fensham, P. J. (1992). Science Education at First Degree Level. *International Journal of Science Education*, 14 (5), 505 – 514.

Ferrer, Ch., Cros, Ana (2005, Octubre). ¡Física, Maestro! Un Recorrido Experimental por la Física de la Música. *Alambique*, 46, 18 – 33.

Feyerabend, P. (1983). *La Ciencia en una Sociedad Libre*. Madrid: Siglo XXI.

Fullan, M. (1991). *The New Meaning of Educational Change*. New York: Teachers College Press.

Furet, J. B. (1856). Vida de José Benito Marcelino Champagnat. Consultada el 22 de agosto de 2009, de Hermanos Maristas, página web Marcelino Champagnat - Biografías:

<http://www.champagnat.org/es/210100001.asp?id=2>

Furet, J. B. (1979). *Crónicas Maristas I. El Fundador*. Zaragoza: Editorial Luis Vives.

Gagné, R. M. (1965). *The Conditions of Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gallego, D. J. (2006). Diagnosticar los Estilos de Aprendizaje. Consultada el 10 de julio de 2009, de UNED, página web I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje:

<http://www.uned.es/estilos-de-aprendizaje/congreso/conferencias.htm>

Gallego, D. J. y Alonso, C. M. (Ed.) (1997). *Multimedia*. Madrid: UNED.

Gallego, D. J. y Alonso, C. M. (1999). *El Ordenador como Recurso Didáctico*. Madrid: UNED.

Gallego, D. J. y Alonso, C. M. (Ed.) (1999). *Multimedia en la Web*. Madrid: Dykinson.

Gallego, D. J. y Ongallo, C. (2004). *Conocimiento y Gestión*. Madrid: Pearson Educación.

García, J. L. (2006). Consultado el 3 de julio de 2009, de La Web de José Luis García Cué:

<http://www.jlgcuc.es/>

García, V. (1994). La Orientación en la Educación Personalizada. En García, V. y Alcázar, J. A. (Eds.): *La Orientación en la Educación Personalizada. La Formación Ética*, (p. 26). Madrid: Rialp.

García, R. (2006). Jugando con la Física [versión electrónica]. *Átomo – Revista para Profesores de Física y Química – Editorial SM*, 9, 2 – 3. Consultada el 29 de septiembre de 2009, de Web Rafael García Molina:

[http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/TeachPubl/Atomo9\(2006\)2-JugandoFisica.pdf](http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/TeachPubl/Atomo9(2006)2-JugandoFisica.pdf)

García, R. (2009). Jugant amb la Física [versión electrónica]. *Escola Catalana*, 456, 27 – 30. Consultada el 29 de septiembre de 2009, de Web Rafael García Molina:

[http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/TeachPubl/EscolaCatalana456\(2009\)27-JugantAmbLaFisica.pdf](http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/TeachPubl/EscolaCatalana456(2009)27-JugantAmbLaFisica.pdf)

García, R. (2009). Ciencia Recreativa (1918) de Josep Estalella: Quelcom més que Entreteniment [versión electrónica]. *XIII Jornades AEFiQ - Curie*. Consultada el 29 de septiembre de 2009, de Web Rafael García Molina:

<http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/TeachPubl/RafaelGarciaMolina-AEFiQCurie-Elx2009.pdf>

Gardner, H. (2000). *La Educación de la Mente y el Conocimiento de las Disciplinas*. Barcelona: Paidós.

Gavin, M. K. (2000). What Educators Need to Know about ... Encouraging Talented Girls in Mathematics. Consultada el 29 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED456575.pdf>

George, R. (2006). A Cross domain Analysis of Change in Students' Attitudes toward Science and Attitudes about the Utility of Science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571 – 589.

Gerace, W. J., Dufresne, R. J., Leonard, W. J. (1999). Using Technology to Implement Active Learning in Large Classes. Consultada el 29 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED471419.pdf>

Gibson, H. L., Chase C. (2002). Longitudinal Impact of an Inquiry-Based Science Program on Middle School Students' Attitudes toward Science. *Science Education*, 86, 693 – 705.

Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P., Vilches, A. (Ed.) (2005). *¿Cómo Promover el Interés por la Cultura Científica? Una Propuesta Didáctica Fundamentada para la Educación Científica de Jóvenes de 15 a 18 Años* [versión electrónica]. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Consultada el 18 de septiembre de 2009:

<http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>

García, A., Bolívar, J. P. (2005). Uso de Simulaciones Informáticas en la Enseñanza de la Física: Movimientos Armónicos Simples y Ondulatorios. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*. Actas VII Congreso.

Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., Martínez – Torregrosa, J. (1991). *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria* (2ª ed.). Cuadernos de Educación. Barcelona: ICE – HORSORI. Universidad de Barcelona.

Gil, D., Vilches, A. (2001). Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI. Obstáculos y Propuestas de Actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27 – 37.

González, C. (2003). Factores Determinantes del Bajo Rendimiento Académico en Educación Secundaria. *Tesis Doctoral*: Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

<http://www.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t27044.pdf>

González – Pienda, J. A. (2003). El Rendimiento Escolar. Un Análisis de las Variables que lo Condicionan. *Revista Galego – Portuguesa de Psicología e*

Educación, 8, 247 – 258. Consultada el 3 de abril de 2010, de Repositorio Universidade A Coruña (RUC):

http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/6952/1/RGP_9-17.pdf

Grasha, A. y Riechmann, S. (n. d.). Learning Style Survey. Consultada el 14 de julio de 2009, de página web Learning Style Survey:

<http://longleaf.net/learningstyle.html>

Greenfield, T. A. (1996). Gender, Ethnicity, Science Achievement and Attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (5), 487 – 504.

Grisolía, M. C. (2009). Incorporando Tecnologías de la Información y Comunicación en un Curso de Física General. *Latinoamerican Journal of Physics Education*, 3 (2), 439 – 445. Consultada el 28 de septiembre de 2009, de LAJPE:

<http://www.journal.lapen.org.mx/May09/LAJPE%20259%20preprint%20f.pdf>

Guía del Maestro (1853). Consultada el 24 de agosto de 2009, de Centro de Estudios del Patrimonio Espiritual Marista (CEPAM), página web Legislación Marista:

<http://www.geocities.com/aurenuevo/guiamaestrosesp.htm>

Guild, P. T. (n. d.). Diversity, Learning Style and Culture. Consultada el 8 de julio de 2009, New Horizons for Learning, página web Teaching and Learning Strategies:

<http://www.newhorizons.org/strategies/styles/guild.htm>

Hermanos Maristas de la Enseñanza (1928). *Guía del Maestro para Uso de los Hermanos Maristas de la Enseñanza*. Barcelona. Editorial F. T. D.

Hervás, R. (2003). *Estilos de Enseñanza y Aprendizaje en Escenarios Educativos*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Hervás, R. y Hernández, F. (2006). *Diferentes Formas de Enseñar y Aprender. Estilos y Enfoques de Aprendizaje y su Aplicación en Contextos Educativos*. Consultado el 12 de julio de 2009, de II Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje:

http://www.ciea.udec.cl/participantes/presentaciones/Estilos%20y%20enfoques_modificado.pdf

Hierrezuelo, J., Montero, A. (1991). *La Ciencia de los Alumnos. Su Utilización en la Didáctica de la Física y Química*. Málaga: Editorial Elzevir.

Higard, E. R. (1979). *Teorías del Aprendizaje*. México: Trillas.

Hilberg, R. S. y Tharp, R. G. (2002). Theoretical Perspectives, Research Findings and Classrooms Implications of the Learning Styles of American Indian and Alaska Native Students. Consultada el 12 de agosto de 2009, de ERIC Digests:

<http://www.ericdigests.org/2003-3/alaska.htm>

Holbrook, J., Rannikmäe, M. (1997). *Supplementary Teaching Materials: Promoting Scientific and Technological Literacy*. Tartu: ICASE.

Holbrook, J., Rannikmäe, M. (2007). The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 29 (11), 1347 – 1362.

Hurn, J. E. (1997). Using Authorware and Shockwave to Create Interactive HTML Pages. Consultada el 29 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED410926.pdf>

Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte (2009). *Competencias Claves a los 15 Años en Ciencias*. Consultada el 19 de octubre de 2009, de Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo:

http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/pdfs/rs3_3_2007.pdf

Jiménez, M. (2000). Competencia Social: Intervención Preventiva en la Escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, 21 – 48.

Juan, A., Juliá, M., Jover, E., Prats, G., Pons, I., Martínez, B. (2003). El Vídeo Digital como Recurso Didáctico para el Estudio Cinemática del Movimiento [versión electrónica]. *VII Jornades AEFiQ - Curie*. Consultada el 29 de enero de 2011, de AEFiQ - Curie:

<http://curie.lacurie.org/curiedigital/2003/VIIJ/video-angel-53-65.pdf>

Knowles, S., Holton, F. y Swanson, A. (2001). *Andragogía. El Aprendizaje de los Adultos*. México: Oxford.

Kreke, K., Fields, A., Townes, M. H. (1998). An Action Research Project on Students Perspectives of Cooperative Learning in Chemistry: Understanding the Efficacy of Small Group Activities. Consultada el 30 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED417969.pdf>

Khun, T. (1962). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Lakatos, I. (1983). *La Metodología de los Programas de Investigación Científica*. Madrid: Alianza Universidad.

Laws, P. M. (1996). Undergraduate Science Education: A Review of Research. *Studies in Science Education*, 28, 1 – 85.

Levinstein, H. (1982, Septiembre). The Physics of Toys [versión electrónica]. *The Physics Teacher*, 20 (6), 358 – 365.

López, V. (2004). La Física de los Juguetes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1). Consultada el 29 de septiembre de 2009: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/

LA%20F%CDSICA%20DE%20LOS%20JUGUETES.pdf

Manzano, M. (2007). Estilos de Aprendizaje, Estrategias de Lectura y su Relación con el Rendimiento Académico en la Segunda Lengua. *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada. Granada:
<http://hera.ugr.es/tesisugr/1665366x.pdf>

Marco, B. (2000). La Alfabetización Científica. En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (pp. 141 – 164). Alcoy: Marfil.

Marquès, P. (2001). Los Portales Educativos: Ficha para su Catalogación y Evaluación. Consultada el 27 de septiembre de 2009, de DIM – Mediateca de Recursos:
<http://www.pangea.org/peremarques/evaport2.htm>

Massimino, L. (2006). Preferencias de Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios de Historia de España, Italia y Alemania. *Tesina*. UNED. Madrid:
http://www.eeaa.es/pdf/tesina_estilos_7.pdf

Matthews, M. R. (1991). Un Lugar para la Historia y la Filosofía en la Enseñanza de las Ciencias. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 11 – 12, 141 – 155.

Morán, C. (2004, 26 de julio). Matemáticas, Física y Química suman la mayoría de los suspensos en Selectividad. Consultada el 2 de agosto de 2009, de El País.com:
http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Matematicas/Fisica/Quimica/suman/mayoria/suspensos/selectividad/elpepisoc/20040726elpepisoc_2/Tes

Nevot, A. (2001). Estilos de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. Consultada el 24 de septiembre de 2009, de CHAEA, Estilos de Aprendizaje:
<http://www.estilosdeaprendizaje.es/ANevot.pdf>

Novak, J. D. (1997). *Teoría y Práctica de la Educación*. Madrid: Alianza Editorial.

O'Brien, G., Treagust, D. F. (2001, Julio). The Design, Development and Implementation of Multimedia Analogies for the Teaching of Chemical Equilibrium. 32ª Conferencia Anual de la Asociación de Investigación Educativa Científica Australásica. Sydney.

OCDE (2003). The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Solving Knowledge and Skills. Consultada el 7 de enero de 2011, de:

www.pisa.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf

Oliva, J. M., Acevedo, J. A. (2005, Abril). La Enseñanza de las Ciencias en Primaria y Secundaria Hoy. Algunas Propuestas de Futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2). Consultada el 21 de septiembre de 2009:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/

Oliva_Acevedo_2005.pdf

OREALC – UNESCO (2009). Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Consultada el 2 de abril de 2010, de Documentos de la UNESCO:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275S.pdf>

Pell, T., Jarvis, T. (2001). Developing Attitude to Science Scales for Use with Children of Ages from Five to Eleven Years. *International Journal of Science Education*, 23, 847 – 862.

Perales, F. J., Cañal de León, P. (Coord.) (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Colección Ciencias de la Educación. Alcoy: Marfil.

Perelman, Y. (1975). *Física Recreativa*. Moscú: Editorial Mir.

Perera, V. H. (2007). Estudio de la interacción Didáctica en e – Learning. *Tesis Doctoral*. Universidad de Sevilla. Sevilla:

<http://prometeo.us.es/idea/publicaciones/hugo/tesishugo.pdf>

Pérez de Pablos, S. (2008, 8 de julio). La nueva Selectividad será más flexible. Consultada el 2 de agosto de 2009, de El País.com:

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/nueva/selectividad/sera/flexible/elpepisoc/20080708elpepisoc_2/Tes

Pérez, A. (1988). *Análisis Didáctico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga: Universidad de Málaga.

Pompallier, J. B. (1836a). Cartas para Marcelino. Consultada el 22 de agosto de 2009, de Hermanos Maristas, página web Cartas para Marcelino:

http://www.champagnat.org/es/210202003.asp?sotto_serie=2.6

Pontes, A. (2005). Aplicaciones TIC en la Educación Científica. Segunda Parte: Aspectos Metodológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3). Consultada el 21 de octubre de 2009:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_3/Pontes2005b.pdf

Porlán, R. (1993). La Didáctica de las Ciencias: una Disciplina Emergente. *Cuadernos de Pedagogía*, 210.

Prospecto de 1824a. Consultado el 22 de agosto de 2009, de Centro de Estudios del Patrimonio Espiritual Marista (CEPAM), página web Legislación Marista:

<http://www.geocities.com/Athens/Oracle/3630/prospecto1824a.htm>

Real, J. J., Ortega, M. y Fernández, J. (2006). Estilos de Aprendizaje en Física y Química. Consultada el 10 de agosto de 2009, de UNED, página web I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje:

<http://www.uned.es/estilos-de-aprendizaje/congreso/Comunicaciones/>

areascurri.htm

Robblee, K. M., Garik, P., Abegg, G. L., Faux, R., Horwitz, P. (2000). Using Computer Visualization Models in High School Chemistry: The Role of Teacher Beliefs. Consultada el 30 de diciembre de 2010, de ERIC: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED442629.pdf>

Robertson, J., Bond, C. H. (2001). Experiences of the Relation Between Teaching and Research: What do Academics Value? *Higher Education Research and Development*, 20 (2), 5 – 20.

Sánchez, M^a. D., Izquierdo, M., Sanmartí, N., de Manuel, E., Jiménez, M^a. R., Furió Más, C., Furió Gómez, C., Calatayud, M^a. L., Bárcenas, S., Gómez, M. Á., Pozo, J. I. (2003). *Aspectos Didácticos de Física y Química (Química)*. 11. Zaragoza: ICE. Universidad de Zaragoza. Colección Educación Abierta. 163.

Salinas, J., Aguaded, J. I., Cabero, J. (Coord.) (2004). *Tecnologías para la Educación. Diseño, Producción y Evaluación de Medios para la Formación Docente*. Madrid: Alianza Editorial.

Santo, S. A. (n. d.). Gregorc Learning Styles. Consultada el 7 de julio de 2009, University of South Dakota, página web Learning Styles and Personality: <http://www.usd.edu/~ssanto/gregorc.html>

Sierra, J. L. (2000). Informática y Enseñanza de las Ciencias. En Perales, F. J., Cañal de León, P. (Coord.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 339 – 359). Colección Ciencias de la Educación. Alcoy: Marfil.

Silva, S. (2006). *Usos Educativos de Internet. Aplicaciones Básicas para el Aula*. Vigo: IdeasPropias Editorial.

Silver, H. F. (2000). Una Introducción a los Estilos de Aprendizaje. Consultada el 7 de julio de 2009, de El Educador Marista:

<http://www.educadormarista.com/Descognitivo/Introduccion%20a%20los%20estilos%20de%20aprendizaje.htm>

Solbes, J., Lozano, O., García, R. (2008). Juegos, Juguetes y Experiencias Tecnocientíficas en la Enseñanza Aprendizaje de la Física y Química y la Tecnología [versión electrónica]. *Investigación en la Escuela*, 65, 71 – 87.

Solbes, J., Vilches, A. (1997). STS Interactions and the Teaching of Physics and Chemistry. *Science Education*, 81, 377 – 386.

Tarpy, R. M. (2000). *Aprendizaje: Teoría e Investigación Contemporáneas*. Madrid: McGraw Hill.

Teijido de Súnier, E. (2002). Influencia del Estilo Docente en la Formación de la Persona. Consultada el 31 de marzo de 2010, de La Sociedad Tomista Argentina:

http://cablemodem.fibertel.com.ar/sta/xxvii/files/Martes/SUNER_02.pdf

Torres, A. (2010). Empleo del Laboratorio Asistido por Ordenador en la Enseñanza de la Física y Química de Secundaria y Bachillerato. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(3), pp. 693 – 707. Consultada el 26 de enero de 2011:

<http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/view/74/68>

Torres, V. (2011). Aplicación de Weblogs para Incrementar el Aprendizaje sobre Termodinámica a Nivel Preuniversitario. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), pp. 71 – 83. Consultada el 26 de enero de 2011:

http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/102/pdf_9

Toulmin, S. (1972). *Human Understanding*. Princeton: Princeton University Press.

Tuan, H., Chin, Ch., Tsai, Ch. (2003). Promoting Students' Motivation in Learning Physical Science: An Action Research Approach. Consultada el 29 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED475481.pdf>

UNESCO (1993). *Project 2000 +: Scientific and Technology Literacy for Alls*. París: UNESCO.

UNESCO (1999). Conferencia Mundial sobre la Ciencia: Declaración sobre la Ciencia y el Saber Científico. Budapest, 26 de junio a 1 de julio de 1999. Consultada el 18 de septiembre de 2009, de Science for the Twenty First Century:

http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm#sociedad

Urbina, S. (2003). Informática y Teorías del Aprendizaje. Consultada el 10 de julio de 2009:

<http://tecnologiaedu.us.es/nweb/html/pdf/gte41.pdf>

Vázquez, A., Manassero, M. A. (2008). El Declive de las Actitudes hacia la Ciencia de los Estudiantes: Un Indicador Inquietante para la Educación Científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3). Consultada el 21 de octubre de 2009:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero_5_3/

[Vazquez_Manassero_2008.pdf](#)

Vaino, K. (2009). Identifying Chemistry Teachers' Beliefs. Consultada el 30 de diciembre de 2010, de ERIC:

<http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ890654.pdf>

Waldrup, B., Fisher, D. (2001, Julio). Student – Teacher Interactions and Exemplary Science Teaching. 32ª Conferencia Anual de la Asociación de Investigación Educativa Científica Australásica. Sydney.

Yager, R. E., Penick, J. E. (1986). Perception of Tour Age Groups towards Science Classes, Teachers and Values of Science. *Science Education*, 70, 353 – 356.

Young, D. J., Fraser, B. J., Woolnough, B. E. (1997). Factors Affecting Student Career Choice in Science: An Australian Study of Rural and Urban Schools. *Research in Science Education*, 27 (2), 195 – 214.

Zabalza, M. A. (1991). *Fundamentos de la Didáctica y del Conocimiento Didáctico*. En Medina, A. y Sevillano, M. L. (Coord.). *El Currículo. Fundamentación, Diseño, Desarrollo y Educación*. Madrid: UNED.

WEBGRAFÍA DE FIGURAS

Figura 1. De:

<http://www.champagnat.org/images/marcelino/big/GoyoJoven.jpg>

Figura 2. De:

<http://www.fmsmediterranea.net/restr/idx-e.htm>

Figura 108. De:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/LA%20F%CDSICA%20DE%20LOS%20JUGUETES.pdf

Figura 109. De:

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/LA%20F%CDSICA%20DE%20LOS%20JUGUETES.pdf

Figura 110. De:

<http://www.ikkaro.com/files/u1/ludion.jpg>

Figura 111. De:

http://www.museocabrerapinto.com/blascabrera/slideshow/p098_0_1.png



BLOQUE V:

Anexos



ANEXO I: GUIÓN DE TRABAJO SOBRE LA PELÍCULA

CINE CIENTÍFICO		
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Título de la película:	Área:
ALUMNO / A:		CURSO:
<u>Responde a las siguientes preguntas:</u>		<u>RESPUESTAS:</u>
<p>1. Las posibilidades de sobrevivir en la naturaleza dependen enormemente de la capacidad de dominar el arte de... (1).</p> <p>2. Los (2)... inciden sobre todos los cuerpos bajo el sol y el cuerpo capta parte de la energía, el resto es reflejada.</p> <p>3. Cada ojo dispone de una proporción concreta de células receptoras de color e intensidad de luz: los (3)... con los que se puede ver mejor de noche y los conos con los que se distinguen las mezclas de amarillo, rojo y azul.</p> <p>4. La primera solución de los seres vivos para pasar inadvertidos consiste en la (4)..., es decir, copiar sobre su pelo, plumas o su piel, el color predominante del ambiente.</p> <p>5. Para los animales (5)..., los que llamamos de sangre fría, aclararse u oscurecerse les permite captar más o menos calor de la radiación solar.</p> <p>6. Determinados coloridos como las franjas o lunares son entendidos por la mayoría de las especies como una forma de defensa. El uso cromático de patrones que resaltan con estridencia sobre el entorno se denomina (6)... y es lo contrario del mimetismo.</p> <p>7. La unión del color con la forma (7)... proporciona un mayor grado de invisibilidad.</p>		<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p> <p>10.</p>

CINE CIENTÍFICO		
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Título de la película:	Área:
ALUMNO / A:		CURSO:
<u>Responde a las siguientes preguntas:</u>	<u>RESPUESTAS:</u>	
8. La transparencia es un (8)... de la naturaleza para camuflarse.	8.	
9. Muchas son las formas de camuflarse: los colores, las formas, el olor, el sonido, el (9)....	9.	
10. La cultura empieza siendo una secuencia de hábitos que terminan por marcar el rumbo de la (10)....	10.	
Realiza la valoración del documental que has visto y razónalo, por favor:		

ANEXO II: CUESTIONARIO CHAEA Y PERFIL DE APRENDIZAJE

INSTRUCCIONES PARA RESPONDER AL CUESTIONARIO

Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia ni de personalidad.

No hay límite de tiempo para contestar al Cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos.

No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero /a en sus respuestas.

Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem ponga un signo más (+), si, por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, ponga un signo menos (-).

Por favor, conteste a todos los ítem.

El Cuestionario es anónimo. Para facilitar el análisis del grupo le rogamos que responda a las preguntas de índole socio académicas.

Muchas gracias.

CUESTIONARIO HONEY-ALONSO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE;

CHAEA C. M. ALONSO, D. J. GALLEG0 Y P. HONEY

ÍTEMS	+	-
01. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02. Estoy segur@ de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09. Procuero estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar como ponerla en práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Escucho con más frecuencia que hablo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- manifestar alguna conclusión
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes
20. Crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas
25. Me gusta ser creativ@, romper estructuras
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades
31. Soy cautelos@ a la hora de sacar conclusiones
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor
33. Tiendo a ser perfeccionista
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes
37. Me siento incómod@ con las personas calladas y demasiado analíticas
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión

- | | | | |
|-----|--|--------------------------|--------------------------|
| 44. | Pienso que son más conscientes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 45. | Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 46. | Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 47. | A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 48. | En conjunto hablo más que escucho | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 49. | Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50. | Estoy convencid@ que deber imponerse la lógica y el razonamiento | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 51. | Me gusta buscar nuevas experiencias | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 52. | Me gusta experimentar y aplicar las cosas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 53. | Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 54. | Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 55. | Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 56. | Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 57. | Compruebo antes si las cosas funcionan realmente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 58. | Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 59. | Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 60. | Observo que, con frecuencia, soy un@ de l@s más objetiv@s y desapasionad@s en las discusiones | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 61. | Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 62. | Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 63. | Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 64. | Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 65. | En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 66. | Me molestan las personas que no actúan con lógica | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 67. | Me resulta incomodo tener que planificar y prever las cosas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 78. Si trabajo en grupo, procuro que se siga un método y un orden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

PERFIL DE APRENDIZAJE

1.- Rodea con un círculo cada uno de los números que ha señalado con un signo más (+) en la tabla inferior.

2.- Suma el número de círculos que hay en cada columna.

3.- Coloca estos totales en el apartado final de la tabla denominado TOTALES. Así comprobarás cuál es tu estilo o estilos de aprendizaje preferentes.

	I	II	III	IV
	03	10	02	01
	05	16	04	08
	07	18	06	12
	09	19	11	14

Estilos Educativo y de Aprendizaje en la ESO. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química

13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

Totales:

	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Grupo				

ANEXO III: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LA SEMANA DE LA CIENCIA

Por favor, responde a la siguiente evaluación. Si, por cualquier causa, no has participado en alguna de las actividades señaladas, déjala en blanco. No hace falta que escribas tu nombre.

El criterio numérico de valoración es:

1	Muy poco / muy mal	2	Poco / mal	3	Regular	4	Interesante / bien	5	Muy interesante / muy bien
---	--------------------	---	------------	---	---------	---	--------------------	---	----------------------------

EVALUACIÓN DE LA SEMANA CIENTÍFICA "MARISTAS x LA CIENCIA"						
ÍTEM	ENUNCIADO	1	2	3	4	5
1	Califica tu interés general por la Semana de la Ciencia.					
2	Valora el interés que puede tener la Semana Científica para la gente del colegio.					
3	Qué te ha parecido la actividad de la selección de los Proyectos Científicos.					
4	Qué te ha parecido la actividad de la exposición de los Proyectos Científicos.					
5	Qué te ha parecido la actividad de la exposición "Los Escultores de la Tierra".					
6	Qué te ha parecido la actividad de la exposición "La Ciencia y el Universo Marvel".					
7	Qué te ha parecido la actividad de la conferencia "La Ciencia y los Mayas".					
8	Qué te ha parecido la actividad de la conferencia "CSI, ¿Realidad o ficción?".					
9	Qué te ha parecido la actividad de la conferencias "Acercándonos al Universo".					
10	Qué te ha parecido la actividad del Cine Científico.					
11	Valora el documental "Mimetic".					
12	Valora la actividad efectuada con el documental.					
13	Qué te ha parecido la actividad de la presentación sobre Física Cotidiana.					
14	Valora qué te ha parecido la información recibida sobre la Semana de la Ciencia.					

15	Valora las instalaciones y los medios empleados para realizar las distintas actividades.					
16	Qué te ha parecido la actividad del Taller de laboratorio y juguetes científicos.					
17	Valora la entrega de premios realizada a los mejores Proyectos Científicos.					
18	Escribe las sugerencias que consideres más adecuadas para mejorar la edición de próximas Semanas científicas. Por favor, sé práctico y real.					

