

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN



TESIS DOCTORAL

**Concepciones y motivaciones sobre la
profesión docente en la formación inicial
del profesorado de ciencias de enseñanza
secundaria**

Doctorando:

Francisco José Poyato López

Directores:

D. Alfonso Pontes Pedrajas y D. José María Oliva Martínez

Córdoba, 2016

TITULO: *Concepciones y motivaciones sobre la profesión docente en la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria*

AUTOR: *Francisco José Poyato López*

© Edita: UCOPress. 2016
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es



TÍTULO DE LA TESIS: *CONCEPCIONES Y MOTIVACIONES SOBRE LA PROFESIÓN DOCENTE EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA.*

DOCTORANDO/A: Francisco José Poyato López

INFORME RAZONADO DEL/DE LOS DIRECTOR/ES DE LA TESIS

Esta tesis se ha originado y desarrollado en el contexto de un proyecto de innovación e investigación educativa que se está llevando a cabo, desde hace algunos años, orientado a mejorar el proceso de formación inicial del profesorado de secundaria (FIPS) en la Universidad de Córdoba. Durante este periodo hemos contribuido a la elaboración de materiales didácticos para el Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria (Máster FPES) y al desarrollo de estudios que centrados en la exploración del pensamiento inicial docente, como fase previa para el diseño y aplicación de estrategias de mejora de la formación inicial del profesorado.

En este marco hemos desarrollado una investigación sobre varias cuestiones que hemos considerado interesantes para mejorar el conocimiento del pensamiento docente y la mejora de la FIPS. Los aspectos que hemos explorado se refieren a la visión personal de la profesión docente, la formación inicial y el pensamiento curricular, centrado en el estudio de las concepciones sobre los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación en el contexto de la educación científico-técnica. En torno a estos elementos se ha desarrollado esta tesis doctoral en dos fases. En la primera etapa (durante los cursos 2009-10 y 2010-11) se recogieron los datos empíricos del primer estudio mediante un cuestionario de preguntas abiertas sobre los temas citados. En la segunda etapa (durante los cursos 2011-12, 2012-13 y 2013-14) se ha utilizado un cuestionario cerrado, basado en la técnica de escala Likert, para explorar las características (extensión, coherencia, relaciones internas,...) de las principales creencias curriculares y motivaciones de los futuros docentes detectadas en los datos recogidos durante la primera fase de la investigación.

Posteriormente se ha procedido al análisis de datos, discusión de los mismos y extracción de conclusiones. Junto con estos elementos, en la memoria de la tesis

doctoral se incluye la revisión actualizada de los principales trabajos relacionados con la temática de este estudio, la formulación de un marco teórico bien fundamentado, la bibliografía utilizada y una serie de anexos que proporcionan información complementaria sobre el desarrollo del proyecto.

Al mismo tiempo que ha ido avanzando este proyecto de investigación se han publicado, en revistas y congresos, diversos trabajos que muestran una parte de los resultados obtenidos en el desarrollo de la tesis, como son las concepciones sobre la profesión docente y las competencias necesarias para su ejercicio (Pontes, Serrano y Poyato, 2013), las motivaciones por la docencia (Pontes y Poyato, 2014), las concepciones del profesorado de secundaria sobre el aprendizaje (Pontes, Poyato y Oliva, 2015), las concepciones del profesorado de secundaria sobre la enseñanza (Pontes y Poyato, 2016a) o las concepciones del profesorado de secundaria sobre la evaluación (Pontes y Poyato, 2016b) y las creencias del profesorado de ciencia y tecnología sobre los procesos educativos (Pontes y Poyato, 2016 b; Pontes, Poyato y Oliva, 2016b; 2016c).

En definitiva, el autor de esta tesis ha demostrado, durante todo este periodo, que ha adquirido una formación adecuada como investigador, que esa formación se ha plasmado en un trabajo de investigación de interés actual, que puede contribuir a conocer mejor el pensamiento docente del alumnado del máster FPES y a mejorar el proceso de formación inicial del profesorado de secundaria.

Por todo ello, se autoriza la presentación de la tesis doctoral.

Córdoba, 30 de junio de 2016

Firma del/de los director/es



Fdo.: Dr. Alfonso Pontes Pedrajas



Fdo.: Dr. José María Oliva Martínez

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo.

Gracias a mis Directores de Tesis, los Dres. D. Alfonso Pontes Pedrajas y D. José María Oliva Martínez, por el esfuerzo y dedicación que generosamente me han prestado a lo largo de este tiempo. Al profesor D. Alfonso Pontes quiero agradecerle en primer lugar su acogida, por admitirme como alumno sin tener apenas referencias mías. Gracias por el tiempo que le ha dedicado a esta investigación durante estos años, tiempo restado a su descanso y a disfrutar con su familia. Gracias por todo lo que he aprendido de su manera de trabajar, de sus consejos y de su criterio. Igualmente gracias por mostrar paciencia cuando los resultados de mi trabajo no eran los mejores y confiar en que podía llegar a que alcanzáramos nuestros objetivos, todo lo que he aprendido de él me ha formado como investigador y me ha dado las herramientas necesarias para poder continuar en esta labor. Al Profesor D. José María Oliva quiero agradecerle sus valiosísimas aportaciones, sus conocimientos y sus orientaciones, que han hecho que este trabajo tenga con toda seguridad una entidad que no sería la misma sin ellas. Gracias por su amabilidad en sus oportunas correcciones y sugerencias, que han hecho que la investigación que hemos llevado a cabo tenga un valor mucho mayor. Ha sido un privilegio contar con la ayuda de ambos.

Gracias a mi familia. A Marga, mi mujer, a quién le debo toda la fuerza necesaria para poder hacer esta tesis. Tus sacrificios, tu paciencia conmigo y tu apoyo en el que en ocasiones era un difícil día a día han sido imprescindibles. Sin ti no habría hecho nada de lo que continua tras estos agradecimientos. Gracias también por ser un modelo como profesional docente, un ejemplo a seguir y el mejor referente para un trabajo con una temática como la de éste. A Pablo, Miguel y Violeta, mis hijos. A Miguel y Violeta gracias por vuestra paciencia y comprensión a pesar de vuestra corta edad y perdón por las horas de juego y compañía robadas, siempre os estaré agradecidos. A Pablo, por ser el verdadero motor que me ha empujado desde el principio, por acompañarme tan cercano en todo momento, por darme la fuerza para seguir luchando y creer que verdaderamente valía la pena, gracias también por poner en mi camino a aquellos que han ayudado a que este trabajo llegara a buen puerto. Gracias mis amores, este trabajo es tan vuestro como mío. A Paco y Maricarmen, mis padres, quienes con gran esfuerzo y sacrificio hicieron posible que tuviera la educación académica que me ha permitido optar a la realización de esta tesis doctoral y aquella otra educación que me permite conducirme por la vida con seguridad, gracias mamá y papá, si tengo algo de bueno os lo debo a vosotros. A mi hermana Maricarmen, gracias por tu apoyo respetuoso, tu generosidad y tu interés, sé que siempre puedo y podré contar contigo. Y al resto de mi familia, muchas gracias por los ánimos, el cariño y el apoyo que me habéis dado durante este tiempo.

Gracias a la Profesora y Directora del Máster de Formación del Profesorado, Dña. Inmaculada Serrano Gómez, por sus estimables indicaciones al iniciar este largo camino pero sobre todo por su gran humanidad en los momentos más difíciles y por mostrar interés en mi progreso y bienestar. Gracias también al Profesor D. José Luis Álvarez Castillo por dedicarme parte de su tiempo, por atenderme siempre tan cordialmente y por su amable ayuda y consejos siempre que los he necesitado.

También quiero dar las gracias por su apoyo a mis amigos, en especial a Ana, María y Manuel, por los ánimos que me han dado en todo momento, por valorar siempre el trabajo que he estado haciendo y mostrar tanto interés desde el principio. Y a Elena González y Pilar Gutiérrez, por compartir conmigo sus experiencias como doctorandas y, desde su perspectiva como profesoras, darme consejos siempre provechosos. Contar con su apoyo y su amistad es un estímulo y un ejemplo para mí.

No quiero dejar de dar las gracias a todos los que no nombro explícitamente pero que sin duda me han ayudado de una u otra manera y a aquellos investigadores e investigadoras que tanto han aportado en este campo y sin su trabajo previo yo no habría tenido referencia alguna sobre la que poder apoyarme para mi formación y por tanto para la realización de esta investigación. Sirva como ejemplo, el trabajo de tesis doctoral llevado a cabo por la profesora del Departamento de Educación de la UCO Rocío Serrano y dirigido por el que también es mi Director de Tesis D. Alfonso Pontes Pedrajas.

Creo que todo lo dicho anteriormente puedo resumirlo en una frase: Gracias a todos por dar tanto y no pedir nada a cambio.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	3
1.2. Problemática y justificación de la investigación.....	3
1.3. Contexto de la investigación.....	8
1.4. Estructura y guía de lectura de la memoria de investigación.....	11
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1. Introducción	17
2.2. La profesionalidad docente	17
2.2.1. El desarrollo inicial de la profesionalidad docente del profesorado de enseñanza secundaria en el área de ciencia y tecnología	17
2.2.2. Estudios relacionados con las actitudes, motivaciones y expectativas hacia la docencia y la formación inicial	31
2.2.3. Estudios relacionados con las concepciones sobre la profesionalidad docente	34
2.3. El pensamiento curricular docente.....	43
2.3.1. Estudios globales relacionados con las ideas sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología.....	44
2.3.2. Estudios específicos relacionados con las ideas sobre los procesos de aprendizaje	50
2.3.3. Estudios específicos relacionados con las ideas sobre la enseñanza.....	56
2.3.4. Estudios específicos relacionados con las ideas sobre la evaluación del aprendizaje	63
2.4. Un marco teórico para la investigación sobre el pensamiento inicial docente	67
2.4.1. La profesionalidad docente basada en el conocimiento didáctico del contenido	67
2.4.2. El enfoque reflexivo en la formación del profesorado	73
2.4.3. Reflexionando en el aula sobre el conocimiento profesional de los docentes: Un marco teórico para la investigación del pensamiento inicial del profesorado de Ciencia y Tecnología.....	77
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	83
3.1. Introducción	85
3.2. Naturaleza del problema de investigación	85
3.3. Objetivos del proyecto	87

3.3.1	Objetivos del primer estudio	88
3.3.2	Objetivos del segundo estudio.....	89
3.4.	Enfoque metodológico	89
3.5.	Diseño y fases de la investigación	91
3.5.1.	Fase de planificación.....	91
3.5.2.	Fase de preparación.....	91
3.5.3.	Fase de aplicación y recogida de datos	92
3.5.4.	Fase analítica.....	93
3.6.	Proceso de recogida y análisis de datos	94
3.6.1.	Metodología del Estudio I: Exploración de las motivaciones y concepciones de los profesores de secundaria en formación inicial sobre la profesión docente... 94	
3.6.1.1.	Instrumento de recogida de datos: Cuestionario 1.....	94
3.6.1.2.	Participantes	97
3.6.1.3.	Tratamiento de datos recogidos en el primer estudio	97
3.6.2.	Metodología del Estudio II: Motivaciones hacia la formación inicial y creencias sobre los procesos educativos.....	98
3.6.2.1.	Instrumento de recogida de datos: Cuestionario 2.....	99
3.6.2.2.	Participantes	105
3.6.2.3.	Tratamiento de datos recogidos en el Estudio II	105
3.7.	Síntesis del Capítulo	106
CAPÍTULO 4: ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS CONCEPCIONES SOBRE LA PROFESIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS		109
4.1.	Introducción	111
4.2.	Finalidad y justificación del estudio	111
4.3.	Aspectos metodológicos	112
4.3.1.	Contexto y proceso de recogida de datos	112
4.3.2.	Instrumento de investigación	113
4.3.3.	Participantes	114
4.4.	Presentación y análisis de resultados del Estudio I.....	114
4.4.1.	Motivaciones y concepciones en torno a la profesión docente y a la formación inicial del profesorado de secundaria	115
4.4.2.	Concepciones sobre los procesos educativos en el área de ciencia y tecnología	135
4.5	Síntesis del capítulo	162
CAPÍTULO 5: ESTUDIO CUANTITATIVO DE MOTIVACIONES POR LA DOCENCIA Y CREENCIAS CURRICULARES DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL.....		165

5.1. Introducción	167
5.2. Finalidad y justificación del estudio	167
5.3. Aspectos metodológicos	168
5.3.1. Contexto y proceso de recogida de datos	168
5.3.2. Participantes	169
5.3.3. Instrumento y técnicas de investigación.....	171
5.3.4. Descripción global del instrumento de investigación	173
5.3.4.1. Estructura del cuestionario	173
5.3.4.2. Fiabilidad del instrumento	179
5.3.4.2.1. Coeficientes de fiabilidad “alfa”	179
5.3.4.2.2. Comparación de medias entre diferentes sub-muestras	180
5.3.4.2.3. Influencia de otras variables demográficas.....	183
5.3.4.3. Validez.....	183
5.4. Presentación y análisis de resultados	185
5.4.1. Resultados de la primera sección: Análisis de las motivaciones por la docencia y la formación inicial.....	185
5.4.1.1. Análisis descriptivo	185
5.4.1.2. Análisis relacional	188
5.4.2. Resultados de la segunda sección: Creencias sobre los procesos de aprendizaje	192
5.4.2.1. Análisis descriptivo	193
5.4.2.2. Análisis relacional	201
5.4.2.2.1. Análisis de conglomerados	202
5.4.2.2.2. Escalamiento multidimensional	204
5.4.2.2.1. Estudio de correlación	206
5.4.3. Resultados de la tercera sección: Creencias sobre los procesos de enseñanza	210
5.4.3.1. Análisis descriptivo	210
5.4.3.2. Análisis relacional	219
5.4.3.2.1. Análisis de conglomerados	219
5.4.3.2.2. Escalamiento multidimensional	221
5.4.3.2.3. Estudio de correlación	222
5.4.4. Resultados de la cuarta sección: Creencias sobre la evaluación del aprendizaje	227
5.4.4.1. Análisis descriptivo	228
5.4.4.2. Análisis relacional	236

5.4.4.2.1. Análisis de conglomerados	236
5.4.4.2.2. Escalamiento multidimensional	238
5.4.4.2.1. Estudio de correlación	239
5.4.5. Relaciones entre motivaciones por la docencia y creencias sobre los procesos educativos.....	244
5.4.5.1. Delimitación de modelos de pensamiento docente a partir de las creencias sobre los procesos educativos.....	244
5.4.5.2. Análisis de relaciones entre motivaciones por la docencia y la formación inicial	248
5.4.5.2.1. Primera sub-escala: Enfoque educativo centrado en el profesor y la materia	249
5.4.5.2.2. Segunda sub-escala: Enfoque educativo centrado en el alumno y el aprendizaje	251
5.4.5.2.3. Relaciones cruzadas entre enfoques contrapuestos: complejidad del pensamiento docente.....	252
5.4.5.2.4. Perfiles de pensamiento docente y motivaciones de los futuros docentes	255
5.5. Síntesis del capítulo	260
CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	263
6.1. Introducción	265
6.2. Discusión de resultados del Estudio I.....	265
6.2.1. Motivaciones por la profesión docente e ideas previas sobre la formación requerida para ser profesor de ciencia y tecnología en educación secundaria (Sección 1 del Cuestionario 1)	266
6.2.2. Concepciones sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología	269
6.2.2.1. Concepciones sobre el aprendizaje.....	269
6.2.2.2. Concepciones sobre la enseñanza.....	272
6.2.2.3. Concepciones sobre la evaluación.....	273
6.3. Discusión de resultados del Estudio II.....	276
6.3.1. Síntesis de resultados de la primera sección: Análisis de las motivaciones por la docencia y la formación inicial	277
6.3.1.1. Análisis descriptivo	277
6.3.1.2. Análisis relacional	278
6.3.2. Síntesis de resultados de la segunda sección: Creencias sobre los procesos de aprendizaje	280
6.3.2.1. Análisis descriptivo	280
6.3.2.2. Análisis relacional	282

6.3.3. Síntesis de resultados de la tercera sección: Creencias sobre los procesos de enseñanza	284
6.3.3.1. Análisis descriptivo	284
6.3.3.2. Análisis relacional	286
6.3.4. Síntesis de resultados de la cuarta sección: Creencias sobre la evaluación del aprendizaje	287
6.3.4.1. Análisis descriptivo	288
6.3.4.2. Análisis relacional	289
6.3.5. Síntesis de Relaciones entre motivaciones por la docencia y creencias sobre los procesos educativos	291
6.3.5.1. Delimitación de modelos de pensamiento docente a partir de las creencias sobre los procesos educativos.....	291
6.3.5.2. Análisis de relaciones entre motivaciones por la docencia y la formación inicial	292
6.4. Conclusiones globales de la Investigación	295
6.5. Limitaciones de la Investigación y futuras vías de trabajo.....	300
6.6. Síntesis del capítulo	301
BIBLIOGRAFÍA	303
ANEXOS	331

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. <i>Motivos para realizar el curso de formación inicial del profesorado...</i>	116
Tabla 4.2. <i>Opiniones sobre la formación inicial necesaria para la docencia.....</i>	118
Tabla 4.3. <i>Principales metas de la educación científico-técnica en la enseñanza obligatoria.....</i>	121
Tabla 4.4. <i>Ideas sobre aspectos relevantes para mejorar la educación científico-técnica.....</i>	124
Tabla 4.5. <i>Ideas sobre la profesión docente en centros de enseñanza secundaria</i>	126
Tabla 4.6. <i>Ideas sobre las características de buen profesional de la docencia.....</i>	131
Tabla 4.7. <i>Opiniones sobre la formación permanente del profesorado.....</i>	133
Tabla 4.8. <i>Concepciones sobre el aprendizaje escolar.....</i>	136
Tabla 4.9. <i>Opiniones sobre los factores que influyen en el aprendizaje.....</i>	140
Tabla 4.10. <i>Concepciones de los futuros docentes sobre las ideas previas de los alumnos y su influencia en los procesos de aprendizaje de la ciencia y la tecnología.....</i>	142
Tabla 4.11. <i>Ideas sobre las actividades de aprendizaje.....</i>	145
Tabla 4.12. <i>Ideas sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria.....</i>	147
Tabla 4.13. <i>Ideas sobre las dificultades de los docentes para enseñar ciencia o tecnología.....</i>	150
Tabla 4.14. <i>Ideas sobre cómo se puede mejorar la enseñanza de la ciencia y la tecnología.....</i>	153
Tabla 4.15. <i>Ideas sobre la evaluación educativa.....</i>	156
Tabla 4.16. <i>Ideas sobre recursos e instrumentos de evaluación en ciencia o tecnología.....</i>	161
Tabla 5.1. <i>Datos de los participantes por cursos académicos.....</i>	170
Tabla 5.2. <i>Género de los participantes.....</i>	170
Tabla 5.3. <i>Datos de los participantes por niveles de edad.....</i>	170
Tabla 5.4. <i>Datos de los participantes por especialidades.....</i>	170
Tabla 5.5. <i>Datos de los participantes por áreas.....</i>	171

Tabla 5.6. <i>Estructura global de cuestionario</i>	172
Tabla 5.7. <i>Técnicas de análisis de datos utilizadas en este estudio</i>	173
Tabla 5.8. <i>Variables incluidas en la sección de datos iniciales de la muestra</i>	174
Tabla 5.9. <i>Sección A: Motivaciones profesionales por la docencia y la formación inicial</i>	174
Tabla 5.10. <i>Sección B: Creencias sobre los procesos de aprendizaje de la ciencia</i>	175
Tabla 5.11. <i>Sección C: Creencias sobre los procesos de enseñanza en la educación científica</i>	176
Tabla 5.12. <i>Sección C: Creencias sobre el proceso de evaluación en la educación científica</i>	178
Tabla 5.13. <i>Valores de los coeficientes de fiabilidad</i>	179
Tabla 5.14. <i>Contraste de valores de los ítems de 1ª parte entre sub-muestras CES y TIM</i>	181
Tabla 5.15. <i>Contraste de valores de los ítems de 2ª parte entre sub-muestras CES y TIM</i>	181
Tabla 5.16. <i>Contraste de valores de ítems de 3ª parte entre sub-muestras CES y TIM</i>	182
Tabla 5.17. <i>Contraste de valores de los ítems de 4ª parte entre sub-muestras CES y TIM</i>	183
Tabla 5.18. <i>Resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección A</i>	186
Tabla 5.19. <i>Correlación entre variables de la primera sección del cuestionario</i>	188
Tabla 5.20. <i>Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 - In2</i>	190
Tabla 5.21. <i>Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 - In3</i>	191
Tabla 5.22. <i>Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 - In4</i>	191
Tabla 5.23. <i>Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 - In5</i>	192
Tabla 5.24/1. <i>Resultados derivados del análisis de frecuencias de la Sección B...</i>	193

Tabla 5.24/2. <i>Otros resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección B</i>	195
Tabla 5.25. <i>Correlación entre variables tipo MDC correspondientes a ítems de la Sección B</i>	207
Tabla 5.26. <i>Correlación entre variables tipo MDT correspondientes a ítems de la Sección B</i>	209
Tabla 5.27/1 <i>Resultados derivados del análisis de frecuencias de la Sección C</i> ...	211
Tabla 5.27/2. <i>Otros resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección B</i>	213
Tabla 5.28. <i>Correlación entre variables tipo MDC correspondientes a ítems de la Sección C</i>	224
Tabla 5.29. <i>Correlación entre variables tipo MDT correspondientes a ítems de la Sección C</i>	226
Tabla 5.30. <i>Correlación entre variables tipo MDI correspondientes a ítems de la Sección C</i>	227
Tabla 5.31/1. <i>Resultados derivados del análisis de frecuencias de la Sección D</i> ...	228
Tabla 5.31/2. <i>Otros resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección D</i>	230
Tabla 5.32. <i>Correlación entre variables tipo MDC correspondientes a ítems de la Sección D</i>	240
Tabla 5.33. <i>Correlación entre variables tipo MDT correspondientes a ítems de la Sección D</i>	242
Tabla 5.34. <i>Correlación entre variables tipo MDI correspondientes a ítems de la Sección D</i>	244
Tabla 5.35. <i>Conjunto reducido de creencias sobre los procesos educativos</i>	246
Tabla 5.36. <i>Estadísticos descriptivos globales de la sub-escala MPD1</i>	249
Tabla 5.37. <i>Resultados del análisis estadístico de las variables de la 1ª sub-escala (MPD1)</i>	250
Tabla 5.38. <i>Estadísticos descriptivos globales de la sub-escala MPD2</i>	251
Tabla 5.39. <i>Resultados del análisis estadístico de las variables de la 2ª sub-escala (MPD2)</i>	252
Tabla 5.40. <i>Resultados del cruce de las variables MPD1 y MPD2</i>	253
Tabla 5.41. <i>Perfiles de preferencia derivados del cruce de enfoques contrapuestos</i>	254
Tabla 5.42. <i>Extensión de los perfiles de preferencia</i>	254

Tabla 5.43. <i>Tabla de contingencia entre interés por la docencia y perfil de preferencia</i>	255
Tabla 5.44. <i>Tabla de contingencia entre modelo de preferencia y origen del interés por la docencia</i>	256
Tabla 5.45. <i>Tabla de contingencia entre tipo de interés por la docencia y perfil de preferencia</i>	257
Tabla 5.46. <i>Tabla de contingencia entre interés por la formación inicial y perfil de preferencia</i>	258
Tabla 5.47. <i>Tabla de contingencia entre obligatoriedad del máster FPES y perfil de preferencia</i>	260

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1. <i>Frecuencias relativas en los ítems de la Sección A</i>	187
Figura 5.2. <i>Extensión de ideas relacionadas con la visión constructivista del aprendizaje</i>	197
Figura 5.3. <i>Extensión de ideas relacionadas con aprendizaje por transmisión-recepción</i>	199
Figura 5.4. <i>Extensión de ideas relacionadas con un enfoque intermedio sobre la naturaleza del proceso de aprendizaje</i>	201
Figura 5.5. <i>Resultados del análisis de conglomerados de las variables de la Sección B</i>	203
Figura 5.6. <i>Diagrama de escalamiento multidimensional de las variables de la Sección B</i>	205
Figura 5.7. <i>Extensión de ideas de carácter constructivista sobre la enseñanza de las ciencias</i>	214
Figura 5.8. <i>Extensión de ideas relacionadas con el modelo de enseñanza por transmisión</i>	216
Figura 5.9. <i>Extensión de ideas relacionadas con un enfoque intermedio sobre la enseñanza de las ciencias</i>	218
Figura 5.10. <i>Resultados del análisis de conglomerados de las variables de la Sección C</i>	220
Figura 5.11. <i>Diagrama de escalamiento multidimensional de las variables de la Sección C</i>	222
Figura 5.12. <i>Extensión de ideas relacionadas con la visión constructivista de la evaluación</i>	232
Figura 5.13. <i>Extensión de ideas relacionadas con la visión tradicional de la evaluación</i>	233
Figura 5.14. <i>Extensión de ideas relacionadas con un enfoque intermedio sobre la evaluación</i>	235
Figura 5.15. <i>Resultados del análisis de conglomerados de las variables de la Sección D</i>	237
Figura 5.16. <i>Diagrama de escalamiento multidimensional de las variables de la Sección D</i>	238
Figura 5.17. <i>Diagrama MDS de las variables incluidas en el Cuestionario 2R</i>	247

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

1.2. Problemática y justificación de la investigación

1.3. Contexto de la investigación

1.4. Estructura y guía de lectura de la memoria de investigación

1.1. Introducción

Al iniciar esta investigación teníamos interés en explorar el pensamiento docente del profesorado de ciencias experimentales en formación inicial, sobre diversos aspectos que contribuyen al desarrollo de la profesionalidad docente (Pontes, Serrano y Poyato, 2013), en el nuevo contexto formativo del Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria (MFPEs), que inició su andadura en el curso 2009-2010, tratando de avanzar en una línea de investigación que había aportado mucha información interesante durante la etapa previa a la implantación de dicho máster (Porlán Rivero y Martín, 1997; Campanario, 1998; Martínez-Aznar, Martín, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero, 2001; Fuentes, García y Martínez, 2009; Solís, Porlán y Rivero, 2012).

Por un lado se pretendía explorar las concepciones de los estudiantes del MFPEs sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, para contrastarlos con la abundante información sobre esta temática recogida en la larga etapa del anterior modelo formativo (conocido como curso del CAP), pero al mismo tiempo se ha pretendido ampliar el campo de trabajo al estudiar las motivaciones y actitudes de tales estudiantes en torno a la profesión y la formación docente (Córdoba, Ortega y Pontes, 2009), con vistas a analizar las posibles relaciones entre las motivaciones por la docencia y las concepciones sobre los procesos educativos (Pontes y Poyato, 2014).

Al principio se realizó un estudio exploratorio sobre esta temática con futuros docentes del área de ciencias (Pontes, Ariza, Sánchez y Serrano, 2011) y posteriormente se amplió la muestra de estudio a alumnos del MFPEs de las especialidades de ciencia y tecnología (Pontes, Poyato y Oliva, 2014), al observar que la formación previa sobre ciencias experimentales adquirida en educación secundaria era similar en los estudiantes de ambas áreas de conocimiento y sus concepciones sobre la enseñanza o el aprendizaje de las ciencias eran muy parecidas (Pontes, Poyato y Oliva, 2015). De esta forma hemos podido acceder al conocimiento del pensamiento curricular y las motivaciones por la docencia de dos muestras suficientemente amplias en los dos estudios parciales que integran este proyecto de investigación.

1.2. Problemática y justificación de la investigación.

Para un docente existen, en ocasiones, muchos obstáculos para llevar a cabo su actividad profesional. Los inconvenientes que se presentan en la profesión docente son comunes en todas las especialidades, aunque también existen otros que son específicos de los profesores de cada área de conocimiento (Marcelo, 1994), como ocurre en el campo de la educación científico técnica (Abell, 2007; Contreras, 2010), que es donde se sitúa esta investigación.

Entre los obstáculos que dificultan su ejercicio podemos comentar algunos como por ejemplo, la atención a problemas de disciplina y convivencia en el aula; la estructura organizativa de los centros o el trabajo burocrático que deben realizar los profesores. El tener que realizar estas actividades resta tiempo de trabajo que podría estar mejor invertido en la organización y preparación de las clases o en la acción tutorial. Osborne y Collins (2001) ponen de manifiesto que una de las razones que produce mayor grado de insatisfacción en los docentes en sus clases es la falta de discusión, la falta de tiempo para debatir sobre los problemas educativos, mostrando con ello la carencia de oportunidades para que el alumnado exprese sus intereses. Asimismo la ausencia de expectativas de ascenso en la profesión docente es un aspecto que puede restar motivación. Tampoco hay buenos programas formativos para el profesorado en activo, ni orientaciones en este sentido, por lo que en el mejor de los casos, son los docentes los encargados de gestionar de forma autónoma su actualización y puesta al día. Especial mención merece el hecho de que los docentes son un colectivo expuesto a un alto nivel de estrés en su profesión por, entre otros motivos, la presión de los padres, del profesorado o del alumnado, además su actividad diaria supone un desgaste personal considerable, a esto podemos sumar el escaso reconocimiento social que en estos momentos tienen los profesores. Todo ello puede desencadenar malestar ante la conciencia de sentirse solos, por el hecho de tener que afrontar aislados una responsabilidad profesional tan grande. Esta última consideración se ve reforzada por existir una constante tendencia al cambio, por parte de las administraciones, en relación a las leyes educativas, con todo lo que esto supone (Bolívar, 2007).

Desde la perspectiva del docente de ciencias, los antecedentes formativos del profesorado son en muchas ocasiones un obstáculo importante, ya que pueden redundar en unos bajos conocimientos científicos, didácticos o prácticos. Otra barrera importante consiste en sobrevalorar la propia experiencia práctica en sus vivencias personales, considerándola la única fuente formativa, así como asociar control y disciplina con competencia profesional. Relacionado con el control existe la creencia en muchos profesores de que la competitividad es la verdadera impulsora del aprendizaje (Jones y Carter, 2000). En este sentido, algunas concepciones y actitudes del profesorado de Ciencias suponen un verdadero obstáculo en el aprendizaje de los alumnos. De esta manera, el profesorado continúa utilizando los mismos materiales curriculares durante mucho tiempo, sin adaptarlos a las nuevas estrategias. Igualmente continúa empleando métodos tradicionales de enseñanza, en los que la transmisión de conocimientos es prácticamente la única estrategia metodológica. En este marco de enseñanza se considera a la memoria como el principal garante del aprendizaje y la motivación del alumnado como un hecho que atañe sólo a ellos, obviando los aspectos relacionados con ciertas

características del profesor, el formato y contenido de los mensajes, la recepción del mensaje por el sujeto y el proceso de interiorización de dicho mensaje (Huertas, 1999).

En el caso concreto de la educación científico-técnica, algunos de los inconvenientes atañen directamente a las administraciones educativas y su resolución pasa por una organización más efectiva de los centros educativos de secundaria. Otros en cambio, son una responsabilidad que recae claramente más en el profesorado. En este sentido cobran una especial importancia los planes formativos que se llevan a cabo en los programas de formación inicial del profesorado de secundaria (en adelante FIPS), en orden a formar un profesorado que no solo tenga en cuenta las limitación que supone seguir adoptando comportamientos que ya deberían estar superados, sino que los profesores en formación inicial hagan suyas estrategias de enseñanza más acordes con la sociedad actual, con un perfil que difiera significativamente del profesor tradicional. Además, este periodo es importante porque como se ha demostrado dentro del estudio del desarrollo profesional de los profesores, es el tramo que tiene mayor influencia en la actividad del futuro enseñante durante el resto de su carrera profesional.

En relación a este periodo de formación inicial, habría que comenzar indicando que la formación proporcionada por los estudios universitarios a los futuros profesores/as, posee un carácter marcadamente disciplinar, que no se corresponde con la organización de los contenidos en la Educación Secundaria, que lo hace por áreas o especialidades amplias, muchas de las cuales poseen un carácter multidisciplinar (Física y Química, Biología y Geología, etc.). Esta formación disciplinar constituye un serio obstáculo para la elaboración de proyectos curriculares integrados o para el tratamiento de los temas transversales previstos en el sistema educativo.

Como indica Mellado (2001), las licenciaturas (actualmente grados) de las facultades de ciencias presentan unos contenidos científicos tales que parece como si el futuro profesional de los estudiantes fuese la investigación básica, la empresa o la industria, pero nunca la enseñanza. Esto hace que muchos contenidos resulten, a menudo, poco significativos y útiles para el futuro profesorado de Educación Secundaria. Hay que destacar también la escasa presencia de la Didáctica de las Ciencias en la mayoría de los estudios de Grado de ciencias de las universidades españolas.

Con la implantación del Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (en adelante Máster FPES o simplemente MPFES) se reconoce que no basta con la preparación científica que proporcionan los grados correspondientes, sino que es necesario que la formación psicopedagógica y didáctica sea mucho más amplia y profunda, proponiendo un año (60 créditos ECTS) destinado a esta tarea (Valle 2011).

Este modelo de formación del profesorado es el denominado consecutivo ya que, a la formación disciplinar, le sucede en el tiempo la didáctica y pedagógica. Sin embargo, este modelo no es el único, ni el más extendido. El modelo concurrente sigue siendo la tendencia dentro de los países pertenecientes a la Unión Europea. El modelo concurrente se define por converger la formación disciplinar con la didáctica y pedagógica de manera simultánea (Murillo, 2006). Los estudios relacionados con la construcción de la identidad docente y los procesos de profesionalización coinciden mayoritariamente en la importancia del modelo concurrente (Bolívar, 2007). Sin embargo, no se encuentran diferencias significativas que relacionen la aplicación de un modelo u otro y los resultados educativos de los alumnos.

A través del Máster FPES se pretende que se produzca un cambio en las estrategias de enseñanza basadas en la simple transmisión-recepción de conocimientos, por otras que orienten el aprendizaje como una tarea de indagación o investigación guiada que favorezca la participación activa de los estudiantes en la reconstrucción de dichos conocimientos (Vilches y Gil-Pérez, 2007).

Este cambio en las estrategias parte de la necesidad de que, a lo largo de la formación inicial el profesorado vaya adquiriendo una adecuada identidad profesional (Serrano, 2013), lo que implica entender la docencia como una actividad compleja y, como ya se comentara antes, en la que se presentan diferentes dificultades.

La metodología a emplear en el periodo de formación inicial tiene que ser coherente con el cambio de estrategias de enseñanza que se proguna, de esta manera, el marco teórico debe partir de las ideas del los futuros profesores. Los programas deberían tener en cuenta la investigación escolar. Los formadores de formadores deberían de utilizar metodologías investigadoras en su enseñanza. Es necesario potenciar el trabajo en grupo del futuro profesorado, la integración, en la medida de lo posible, de los distintos tipos de conocimiento. Se requiere también que se incluyan procesos de autoreflexión acerca de la enseñanza y aprendizaje.

Otro aspecto relevante en la observación de las dificultades de la enseñanza secundaria durante el periodo de formación inicial que supone el Máster, es que el tratamiento de los contenidos no llegue a integrarse con la prespectiva de la práctica docente. En este sentido, Calderhead (1986) señala que uno de los principales problemas de la formación del profesorado es la integración del conocimiento de los alumnos acerca de las clases y naturaleza del proceso educativo dentro de su propia práctica.

Reconociendo así la importancia de las prácticas, desde la organización del Máster, se debe prestar especial atención a la figura del tutor/a de prácticas y a la elección de los

mismos (Ballenilla, 2003), ya que los alumnos en prácticas tenderán a hacer lo que vean hacer a los demás profesores en lugar de hacer lo que saben. Restándole toda importancia a este periodo, puesto que el propósito de las prácticas debe ser permitir al estudiante experimentar las ideas innovadoras adquiridas durante su formación.

Por lo general, y como acabamos de comentar, los profesores en formación inicial se adaptan a lo que se encuentran en el centro de prácticas, por lo que los profesores tutores deberían completar un programa de formación antes de comenzar las prácticas (González Sanmamed 1995, Puk and Haines, 1999).

En opinión de Porlán y Martín (1994), los principales obstáculos vienen determinados, a nivel epistemológico, por las distintas concepciones o paradigmas. Mientras se concibe al docente como un profesional reflexivo e investigador, se le forma bajo un modelo transmisivo.

Según Montero (2002), los obstáculos más relevantes a nivel estructural se podrían resumir en:

- La ausencia de una selección específica de los candidatos para la formación inicial.
- La jerarquización de la formación y del saber, que conlleva la concepción de que un nivel escolar superior requiere más formación de los docentes y, del mismo modo, más conocimientos disciplinares.
- La estructura de las instituciones de formación en departamentos y en grupos estancos que dificultan el desarrollo de proyectos de formación integrados.
- La escasa formación específica de los formadores del profesorado, basándose en la idea de que el saber disciplinario capacita sobradamente para la actividad de enseñar.
- La ausencia de vínculos entre las instituciones de formación y las escuelas y, por tanto, la falta de continuidad entre las diferentes etapas de la formación.

Todo lo comentado en este apartado trata de reforzar la idea de que desde el Máster FPES se siga apostando por una metodología apoyada en investigaciones que sobre didáctica, psicología del aprendizaje, etc. han venido realizándose en los últimos años y formar un profesorado en consonancia con el perfil que demanda la complejidad de esta etapa educativa.

1.3. Contexto de la investigación

En 2005 el Ministerio de Educación elaboró una propuesta para el desarrollo de un Master en Formación del Profesorado de Educación Secundaria que permitiera superar las deficiencias estructurales y organizativas derivadas del modelo CAP, estructurado durante tantos años al margen de las enseñanzas universitarias regladas (MEC, 2005).

En las directrices del citado proyecto de Master, el MEC asumía que el rendimiento académico y la formación de los estudiantes de Secundaria están necesariamente vinculados a la formación pedagógica inicial del profesorado y la formación previa adquirida a lo largo de su carrera profesional. También se constataba el deseo de la Comisión Europea de potenciar una política de formación del profesorado orientada a desarrollar una profesión de carácter universitario, atractiva, sujeta a movilidad entre países europeos, situada en el contexto del aprendizaje a lo largo de la vida, que estimule la colaboración entre el profesorado y el entorno social, y que permita compatibilizar las tareas docentes con las investigadoras, de forma que la innovación en las aulas sea una consecuencia del propio trabajo del profesorado.

La aparición del proyecto de Máster desde el anterior Ministerio de Educación y Ciencia (actualmente Ministerio de Educación, Cultura y Deporte) suscitó una polémica en diversos ámbitos académicos universitarios porque se asignaban la mayoría de las materias del currículum del mismo a las áreas de conocimiento y departamentos universitarios de las Facultades de Educación, de modo que otras facultades (como las de Filosofía y Letras o las de Ciencias) manifestaron su disconformidad con este título. Por tal motivo, o por otros que desconocemos, el primer borrador del documento se retiró poco después de su aparición de la página Web del Ministerio y a partir de julio de 2007 se presentó un nuevo proyecto de Máster de Profesorado, para su discusión y debate antes de su aprobación definitiva. En el nuevo proyecto, se modificaron las directrices referidas a los contenidos del plan de estudios o conjunto de materias que deben formar parte del proceso de formación de los futuros profesores y no se asignaron tales materias a áreas de conocimiento específicas, dejando libertad para que cada universidad decidiera la forma concreta de asignar las responsabilidades docentes de tales materias (MEC, 2007).

La implantación del Máster FPES, integrándolo en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), constituyó un avance importante (Villamandos 2010), que sin duda podrá generar un profesorado con mayor solidez docente que la que ha brindado el CAP.

En España, la formación inicial del profesorado de Secundaria no ha sido un asunto al que se le prestara demasiada atención, de hecho ha sido uno de los países de la Unión

Europea en los que se dedicaba menos tiempo a la formación psicopedagógica y didáctica de los futuros profesores y en los que el periodo de prácticas en centros de Secundaria era más reducido. Actualmente con la implantación del Máster FPES, España, junto con otros países de nuestro entorno ha comenzado a aproximarse al modelo de referencia que existe en países nórdicos como Finlandia, país que ocupa el primer lugar respecto a rendimientos escolares en el Informe Pisa, unos rendimientos que se atribuyen en gran medida a la eficacia en la formación del profesorado (González, 2010). Sin embargo, todavía queda un largo camino por recorrer para alcanzar el nivel de calidad de la formación inicial del profesorado de secundaria que se aprecia en el citado modelo de referencia.

Tras varios años de funcionamiento del Máster FPES se ha generado un nuevo interés por la formación de los profesores de secundaria (Carrascosa et al., 2008; Vilches y Gil, 2010), que se ha traducido en el desarrollo de múltiples propuestas, proyectos y estudios sobre esta temática, poniendo de manifiesto las debilidades y fortalezas del nuevo modelo de formación que abren a paso al debate para favorecer su renovación y mejora. Como ejemplo vamos a citar a continuación algunos de los estudios más recientes.

Oliva (2008a) ha realizado un estudio donde se describe la estructura y características del módulo de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza del Título de Especialización en Educación Secundaria de la Universidad de Cádiz, que ha servido de base para el desarrollo posterior del Máster FPES en dicha universidad. En dicho estudio se describen los contenidos desarrollados, la metodología empleada en el aula y la naturaleza del proceso de evaluación seguido. Finalmente se ha realizado una valoración positiva, por parte del alumnado, sobre el desarrollo de la experiencia y se han planteado sugerencias de mejoras con proyección para la implantación del nuevo modelo de formación del profesorado de secundaria.

Benarroch (2011) ha recogido la inquietud surgida en la Asociación de Profesores e Investigadores en Ciencias Experimentales (APICE) sobre el tema de la FIPS y realizado un estudio destinado a indagar las opiniones de profesores e investigadores sobre las características del nuevo máster. Para ello se ha administrado un cuestionario de escala likert que ha sido cumplimentado por veinte profesores expertos en la formación de profesores de secundaria. Los resultados mostrados en dicho estudio reflejan las fortalezas y debilidades recogidas en las opiniones de tales expertos. Algunas de las deficiencias de partida señaladas en dicho trabajo son las siguientes: Falta de convenios entre las instituciones responsables de la educación secundaria y las universidades en algunas universidades (por ejemplo, las andaluzas); diseño del plan de estudios con criterios economicistas; insuficiente participación de las áreas de didácticas específicas en el módulo específico y en el módulo del Prácticum; escaso tiempo para un desarrollo

óptimo del máster; coincidencia con el período de preparación de oposiciones; coincidencia del Prácticum con el final del curso; falta de coordinación entre universidades, entre el profesorado de distintos módulos y entre el profesorado implicado en el mismo módulo (especialmente en los trabajos de fin de Máster); criterios erróneos o ausencia de los mismos en la selección del profesorado universitario y de secundaria o fallos en la organización, desarrollo y evaluación de las enseñanzas.

Y del análisis crítico anterior se derivan una serie de propuestas de mejora para el futuro. En un trabajo posterior, Benarroch, Cepero y Perales (2013) han realizado una evaluación de diferentes aspectos de la puesta en marcha del máster FPES impartido en las Universidades de Granada y Almería. Tales autores ofrecen una visión general acerca de la variedad de tareas, análisis, instrumentos y programas de análisis de datos, tanto cuantitativos como cualitativos, que se utilizaron en el diseño, desarrollo y evaluación de un programa de FIPS en el ámbito científico. Las opiniones de los alumnos encuestados en este estudio ponen de manifiesto la prioridad que para aquellos representa la adquisición de un aprendizaje instrumental (esencialmente más práctico), que les ayude a dar respuesta a las demandas formativas y contextuales de la docencia futura.

Guisasola (2013), en un estudio con alumnos matriculados en el Máster FPES en la UPV concluye que los estudiantes participantes consideran que los contenidos pedagógicos recibidos en el Máster son interesantes como información pero tienen dudas de su utilidad dentro de su profesión como profesor de ciencias

Por su parte, Martínez-Aznar y sus colaboradores (2013) han realizado una experiencia formativa en la Universidad Complutense de Madrid basada en el análisis de las competencias, contenidos y criterios de evaluación que se muestran en las unidades didácticas de un grupo de estudiantes del Máster FPES de la especialidad de Física y Química. Por ello han elaborado un modelo para el diseño de unidades didácticas bastante bien fundamentado. Las bases teóricas que subyacen en dicho modelo le aportan coherencia interna y externa, en cuanto considera los fundamentos sobre aprender y enseñar actualmente, consensuados en la comunidad científica de la didáctica de las ciencias. Después de experimentar el modelo durante tres cursos consideran probada su validez y viabilidad para la mejora de la FIPS.

Otros autores como Pro Bueno, Sánchez y Valcárcel (2013) consideran que el máster FPES ha introducido cambios importantes en el currículum formativo de los futuros docentes y que resulta necesario reflexionar y analizar lo que se está haciendo en el nuevo modelo de formación inicial para conseguir mejorarlo. Tales autores han analizado los Trabajos de Fin de Máster de sus alumnos de la Universidad de Murcia, elaborados en los tres últimos años, valorando las competencias desarrolladas y

comparándolas con los resultados de aprendizaje previstos en las materias del módulo específico. Los resultados ponen de manifiesto que se han alcanzado algunos logros interesantes, pero también se observan deficiencias que hay que solucionar en el futuro.

En esta línea de trabajo, en la Universidad de Córdoba, se está llevando a cabo desde hace varios años un proyecto de innovación docente relacionado con la mejora de la formación inicial del profesorado de secundaria. En la primera fase de dicho proyecto, durante la última época del CAP, se realizaron trabajos de elaboración de materiales didácticos para la FIPS (Pontes, 2008) y se desarrollaron diversos estudios relacionados con la exploración de las opiniones del alumnado en torno a las motivaciones por la profesión docente, valoración de las prácticas en centros de secundaria, concepciones sobre los procesos educativos, opiniones sobre la formación inicial y demandas formativas (Pontes y Serrano, 2008; 2009; 2010). Posteriormente, tras la implantación del máster FPES, el proyecto de innovación se ha centrado en favorecer un enfoque reflexivo en la formación inicial, recogiendo opiniones sobre la profesión docente y sobre las actividades que se realizan en el aula en las diferentes materias, los recursos utilizados y los avances registrados o las dificultades observadas en el proceso de formación docente (Pontes et al., 2011; Serrano, Pontes y Muñoz, 2012; Pontes, Serrano y Poyato, 2013).

En definitiva, la puesta en marcha del máster FPES, con sus luces y sus sombras, ha supuesto una mejora importante del modelo de formación inicial en nuestro país y un aumento notable del interés por el tema desde el ámbito de la investigación educativa, pero todavía hay mucho camino que recorrer para que el modelo llegue a su máximo rendimiento (Solís, Rivero y Porlán, 2013).

Pero lo importante, de cara al futuro, es seguir propiciando un debate amplio y profundo entre todos los sectores implicados sobre el alcance de la reforma del modelo formativo que se está realizando, tomando en consideración los diferentes planteamientos y buscando puntos de encuentro entre todos los sectores implicados (universidad, administración educativa, centros y profesores de secundaria,...), con el fin de seguir mejorando el proceso de formación inicial del profesorado de educación secundaria (Pontes et al., 2008; Benarroch et al., 2013).

1.4. Estructura y guía de lectura de la memoria de investigación

En esta investigación nos centramos en analizar las concepciones previas y motivaciones sobre la profesión docente que muestran los alumnos y alumnas de las especialidades de ciencia y tecnología del Máster FPES, durante el proceso de formación

inicial, con el fin de poder aportar datos que contribuyan a la mejora de la formación inicial del profesorado de secundaria. La presente memoria está organizada en seis capítulos que se describen brevemente a continuación.

En el segundo capítulo trataremos de fundamentar teóricamente nuestra investigación, haciendo una revisión de los trabajos que se han llevado a cabo en los últimos años sobre diferentes aspectos relacionados con ella. Vamos a hacer referencia en primer lugar al desarrollo inicial de la profesionalidad docente del profesorado de enseñanza secundaria en el área de ciencia y tecnología, haciendo mención especial a varios aspectos que consideramos fundamentales para su desarrollo: la importancia de la formación inicial y permanente del profesorado, la necesidad de un conocimiento práctico profesional y la responsabilidad de conectar la formación teórica con la práctica profesional. Una vez hecho esto, procederemos a examinar los estudios realizados hasta la fecha relacionados con la profesionalidad docente, el pensamiento curricular docente y otros aspectos de interés para la formación inicial. (1) Sobre la profesionalidad docente se revisarán: (1a) Estudios relacionados con las actitudes, motivaciones y expectativas hacia la docencia y la formación inicial; (1b) Estudios relacionados con las concepciones sobre la profesionalidad docente. (2) Sobre el pensamiento curricular docente se revisarán estudios relacionados con las concepciones sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología: aprendizaje, enseñanza y evaluación. (3) También se revisarán estudios sobre el conocimiento didáctico del contenido (CDC) en el desarrollo de la profesionalidad docente: componentes de CDC y las relaciones entre ellos. (4) Finalmente se revisarán estudios recientes sobre la importancia del enfoque reflexivo en la formación inicial del profesorado y su repercusión en las prácticas del profesorado. Una vez argumentada la relevancia del enfoque reflexivo, analizaremos diversas propuestas metodológicas, basadas en esta perspectiva, que consideramos importantes para mejorar el proceso de formación inicial del profesorado.

En el tercer capítulo se exponen los aspectos metodológicos y el diseño de la investigación. Para ello partimos de la exposición del problema de investigación y de la importancia de su tratamiento. Asimismo, nos marcamos unos objetivos a alcanzar, que están descritos para cada uno de los dos estudios que se han llevado a cabo. Una vez hecho esto especificamos la metodología empleada en este trabajo y las etapas en las que hemos dividido nuestro proyecto. Caracterizaremos los dos instrumentos de investigación que se han utilizado, como también las muestras participantes en cada fase de la investigación y el tratamiento dado a los datos que se han recogido en las dos fases de estudio.

En el cuarto capítulo se expone el primero de los estudios empíricos de este proyecto, dedicado a analizar las motivaciones de los futuros docentes del área de ciencia y tecnología, sobre la profesión docente y sus concepciones acerca de los procesos de

aprendizaje, enseñanza y evaluación. Describimos el instrumento utilizado en este estudio, para el que se seleccionaron un conjunto de dieciséis preguntas abiertas integradas en el Cuestionario 1 de esta investigación. Dicho cuestionario incluye una sección inicial destinada a recoger datos generales sobre los siguientes aspectos: edad, género y especialidad en el máster. El resto del cuestionario se divide en dos partes. La primera parte está integrada por siete cuestiones destinadas a explorar las ideas de los estudiantes del máster acerca de la profesión docente y la formación necesaria para ejercer dicha profesión. La segunda parte está integrada por nueve cuestiones, destinadas a explorar las concepciones de los futuros docentes sobre los procesos educativos que se desarrollan en los centros enseñanza secundaria al aprender, enseñar y evaluar contenidos del área de ciencia y tecnología. Mostramos las tablas de resultados obtenidos, en cada una de las preguntas abiertas que integran el Cuestionario 1, tras el análisis de las respuestas correspondientes a cada cuestión y la categorización de las ideas registradas en cada pregunta así como ejemplos de los principales tipos de respuestas encontradas en cada cuestión. Al final del capítulo mostramos un resumen de los principales resultados obtenidos tras analizar las respuestas de los alumnos a cada una de las cuestiones que integran el cuestionario. Podemos destacar entre ellos que la mitad de las motivaciones de tales estudiantes para cursar el citado máster son de tipo pragmático, que desean adquirir formación una psicopedagógica y didáctica básica para poder ejercer la docencia en centros de secundaria, que las opiniones sobre los fines de la educación científico-técnica en secundaria se centran en la importancia de motivar a los alumnos y que la mayoría de los futuros profesores de ciencia y tecnología consideran la profesionalidad docente como un proceso de adquisición y utilización de los conocimientos teóricos y prácticos. Por otro lado, sus concepciones o ideas implícitas sobre los procesos de aprendizaje no son demasiado estables o coherentes. Respecto a los procesos de enseñanza la mayoría de las opiniones se enmarcan en el enfoque centrado en el alumno pero se aprecian numerosas contradicciones en sus respuestas. En cambio, sobre el proceso de evaluación se aprecia una ligera mayoría de opiniones relacionadas con una postura más tradicional, seguida de cerca por ideas próximas al enfoque innovador o constructivista y a posiciones intermedias, aunque es cierto que los datos varían bastante según el contexto de la cuestión, de modo que no podemos hablar en este tema de modelos de pensamiento docente estables y coherentes

En el quinto capítulo se muestran los resultados del segundo estudio empírico de este proyecto, donde analizamos los diferentes aspectos sobre profesionalidad docente, formación del profesorado y pensamiento curricular docente que constituyen nuestra temática de estudio. Los datos de este segundo estudio se han recogido a través de un cuestionario de escala Likert constituido por 87 ítems distribuidos en cuatro secciones referidas respectivamente a: interés por la docencia y la formación inicial, creencias sobre

el proceso de aprendizaje, sobre el proceso de enseñanza y sobre el proceso de evaluación. En este estudio se ha seguido una metodología cuantitativa, basada en el uso de diversas técnicas de análisis estadístico, con ayuda del programa SPSS, para el tratamiento de los datos recogidos. A partir de los resultados obtenidos se ha podido identificar la extensión de las creencias de los participantes en el estudio en torno a los aspectos estudiados en el estudio cualitativo. A modo de resumen podemos decir que el alumnado del Máster FPES, en términos globales, tiene un importante interés por la docencia, forjado en la mitad de los casos de forma reciente y en la otra mitad a más largo plazo y que existe un grado de asociación alto entre el elevado interés por la docencia y la aparición de dicho interés antes de empezar o al inicio de la carrera. Además, las motivaciones por la docencia que tienen que ver con aspectos vocacionales son superiores a las motivaciones que tienen un origen de tipo pragmático. En relación a las creencias que los alumnos del Máster presentan sobre el aprendizaje, hemos encontrado que éstas muestran poca estabilidad o coherencia y no forman esquemas de pensamiento que resulten consistentes o bien delimitados. En torno a las creencias sobre los procesos de enseñanza y evaluación, el alumnado del Máster presenta posiciones mayoritariamente innovadoras. En cualquier caso tal y como hemos podido comprobar, los modelos puros no existen en el pensamiento de los profesores en formación, es más apropiado hablar de perfiles docentes de preferencia. Aunque como hemos dicho anteriormente, parecen estar más extendidas las creencias acordes con el enfoque de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno que aquellas otras del enfoque centrado en la materia y en el profesor.

En el capítulo sexto se expone la discusión detallada de los resultados obtenidos en ambos estudios empíricos y las conclusiones elaboradas en nuestra investigación. La discusión y conclusiones se refirieren a cada una de los tópicos que hemos tratado en nuestro trabajo y teniendo en cuenta los dos estudios empíricos realizados. Globalmente se hace una revisión del grado de consecución de los objetivos propuestos y de las limitaciones encontradas para así, apuntar posibles enfoques de futuro y poder, de esta manera, seguir avanzando en esta línea de investigación.

Posteriormente se muestran las referencias bibliográficas aludidas en nuestro trabajo y por último, se incluyen todos los anexos a los que se han hecho mención a lo largo de este proyecto.

Capítulo 2: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Introducción

2.2 La profesionalidad docente

2.2.1 El desarrollo inicial de la profesionalidad docente del profesorado de enseñanza secundaria (PES) en el área de ciencia y tecnología

2.2.2. Estudios relacionados con las actitudes, motivaciones y expectativas hacia la docencia y la formación inicial

2.2.3. Estudios relacionados con las concepciones sobre la profesionalidad docente

2.3. El pensamiento curricular docente

2.3.1. Estudios relacionados con las concepciones sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología

2.3.2. Estudios relacionados con las concepciones sobre el aprendizaje

2.3.3. Estudios relacionados con las concepciones sobre la enseñanza

2.3.4. Estudios relacionados con las concepciones sobre la evaluación del aprendizaje

2.4. Un marco teórico para la investigación sobre el pensamiento inicial docente

2.4.1. La profesionalidad docente basada en el conocimiento didáctico del contenido

2.4.2. El enfoque reflexivo en la formación del profesorado

2.4.3. Reflexionando en el aula sobre el conocimiento profesional de los docentes: Un marco teórico para la investigación del pensamiento inicial del profesorado de Ciencia y Tecnología

2.1. Introducción

En este capítulo llevaremos a cabo una revisión de estudios teóricos e investigaciones empíricas realizadas sobre dos aspectos bien diferenciados del pensamiento profesional del profesorado: la profesionalidad docente y el pensamiento curricular docente.

Antes de abordar estos aspectos, vamos a hacer referencia al desarrollo inicial de la profesionalidad docente del profesorado de enseñanza secundaria en el área de ciencia y tecnología, haciendo hincapié en la importancia de la formación inicial y permanente del profesorado y la necesidad de un conocimiento práctico profesional, así como la responsabilidad de conectar la formación teórica con la práctica profesional. Posteriormente, procederemos a examinar en primer lugar los estudios realizados hasta la fecha relacionados con la profesionalidad docente (estudios sobre las actitudes, motivaciones y expectativas hacia la docencia y la formación inicial y estudios relacionados con las concepciones sobre la profesionalidad docente: necesidades formativas, competencias, etc.). En segundo lugar expondremos la revisión realizada de las investigaciones sobre el pensamiento curricular docente de profesores de ciencia y tecnología. Lo haremos abordando en primer lugar aquellas investigaciones en las que se han analizado las concepciones sobre varios procesos educativos simultáneamente. En los apartados siguientes revisaremos aquellos trabajos que han tratado únicamente un proceso educativo, así, expondremos por separado los estudios de las concepciones del profesorado sobre los procesos de aprendizaje, las concepciones sobre el proceso de enseñanza y las concepciones sobre el proceso de evaluación del aprendizaje. En un último apartado, trataremos dos temas que resultan fundamentales para enmarcar teóricamente nuestra investigación, la profesionalidad docente basada en el conocimiento didáctico del contenido y el enfoque reflexivo en la formación del profesorado de ciencia y tecnología.

2.2. La profesionalidad docente

2.2.1. El desarrollo inicial de la profesionalidad docente del profesorado de enseñanza secundaria en el área de ciencia y tecnología

En el estudio del desarrollo de la profesionalidad docente es necesario tener en cuenta varios aspectos:

- La construcción de la identidad profesional de los profesores de secundaria.

- Las necesidades formativas para ejercer dicha profesión.
- Conocimiento práctico profesional.
- El desarrollo de competencias docentes durante la formación inicial.

Esto es así porque entendemos la profesionalización como un proceso que se conforma a partir de la construcción de la identidad profesional, unida a las competencias profesionales, la formación (considerándose ésta como “el proceso de aprendizaje de los docentes a lo largo de toda la vida profesional, que integra la formación inicial, el periodo de inserción en la profesión, la formación en servicio y la autoformación de los profesores” (Robalino, 2007)) y los procesos de evaluación del desempeño profesional (Tejada, 2009, 2011).

A continuación abordaremos el tratamiento de cada uno de estos aspectos.

La identidad de los docentes y el desarrollo profesional

La realidad social en la que nos encontramos necesita docentes que no sean meros transmisores de conocimiento, sino más bien profesionales que ofrecen a los estudiantes experiencias formativas que les permiten crecer como personas y aprender. A esto debemos sumar la creciente preocupación de la sociedad por mejorar la calidad de la educación. Es por ello que se plantea la necesidad de reconstruir y desarrollar la identidad profesional, como uno de los caminos para fortalecer su profesión y con ello, mejorar el servicio que ofrecen (Serrano, 2013).

Erikson (1980) introduce el término de profesionalidad docente, como resultado de tres procesos: biológico, psicológico y social. Para este autor, la identidad es un concepto dinámico y está influenciado por un entorno social determinado. Sobre los elementos que conforman la identidad podemos extraer dos componentes que son claves: una dimensión personal que hace al sujeto diferente de los demás, y una dimensión social, compartida y en constante interacción con “otros”. Ambas dimensiones interaccionan y se complementan determinando la identidad.

Características y componentes de la Identidad Profesional Docente

Como hemos señalado anteriormente la identidad está conformada por una dimensión personal y otra social. El reconocimiento social es un factor muy importante dentro de la dimensión social. La falta de este reconocimiento influye notablemente en la crisis de identidad que vive actualmente el profesorado. Los estudios sobre la identidad del profesorado apuntan hacia la construcción de la identidad profesional como estructura dinámica, resultado de un proceso de socialización biográfico y relacional, más o menos

estable, ligado al contexto en que se inscribe, y se apoyaría en tres hipótesis (Bolívar, 2009).

- La primera es que la identidad docente es una identidad específica, resultado de un proceso de socialización profesional en el que los profesores y profesoras se apropian activamente de las normas, reglas y valores profesionales propios del grupo. Especialmente se encuentra relacionada con el trabajo que se realiza y el contexto particular en que se desarrolla.
- La identidad profesional es una construcción singular, propia de cada docente, ligada a su historia personal y a las múltiples pertenencias que arrastra consigo (sociales, familiares, escolares y profesionales). En este sentido, la construcción identitaria es un proceso biográfico continuo.
- La construcción identitaria es un proceso relacional, es decir, una relación entre sí y los otros, de identificación y diferenciación que se construye en la experiencia de las relaciones con los demás.

La identidad profesional entendida como el conjunto de funciones que son propias a un individuo que desempeña una profesión, implica tomar cierta responsabilidad en relación a unas tareas concretas, pero también conlleva una manera personal de ejecutarlas. Asumir una identidad profesional, supone integrar los siguientes componentes (Caballero, 2009):

(1) *Dimensión externa.* Establecida por la propia profesión, incluye funciones, características y atributos propios que la diferencian del resto de profesiones. Supone una identidad compartida y común a todos los individuos que la ejercen. Entre ellas, destacan:

- El prestigio de la profesión: Está relacionado con la valoración de la profesión por el resto de la sociedad.
- El reconocimiento de la profesión: Es el estatus que ostenta el sujeto dentro de una profesión a modo de reconocimiento social. Se diferencia de la anterior en que no implica un reconocimiento oficial o promoción.
- La interacción profesional: Son las relaciones que el sujeto establece con sus compañeros de profesión.
- La categoría profesional: Se refiere al rango o jerarquía que posee el sujeto dentro de una profesión a modo de reconocimiento oficial y que implica una determinada incentivación económica o promoción. No va necesariamente unida al reconocimiento del colectivo profesional.

(2) *Dimensión interna.* La manera personal de comprender y poner en práctica la profesión. Cobrando especial importancia:

- La vocación: Se refiere al grado en que el sujeto hace aquello que desea hacer.
- La concepción de la profesión: Son los principios, individuales o compartidos, que configuran una determinada manera de ser y hacer en la profesión.
- El saber: Es el nivel de conocimiento que la persona posee acerca de su profesión y el modo de llevarla a cabo. Implica un saber teórico y práctico.
- El auto concepto: Se refiere a lo que el individuo piensa sobre sí mismo como profesional.
- La autoestima: Se va consolidando y reafirmando a través de la adecuación entre la implicación y el esfuerzo profesional y el reconocimiento recibido por parte del colectivo profesional o los sujetos a los que se dirige la actuación.
- La integración en la cultura profesional: Es el grado en que el sujeto se identifica con los compañeros de profesión y las formas de organización y funcionamiento, bien a nivel institucional, bien a nivel de sección o grupo.

(3) *Dimensión interactiva:* son las relaciones que se producen en el ejercicio de la profesión, construyendo una determinada cultura profesional. Estas interacciones influyen directamente en la forma que tiene el individuo de entender la profesión y de desempeñarla.

La existencia de las dimensiones personal y social en la identidad se contrastó en un estudio llevado a cabo por Nías (1989), donde comprobó que la identidad profesional es el resultado de factores personales y sociales influyentes entre sí. Según la autora, en la enseñanza, la identidad personal es un aspecto fundamental del trabajo de docente. Su identidad profesional se construirá en espacios sociales de interacción, donde la imagen de uno mismo se va a ir configurando bajo el reconocimiento del otro (Bolívar, Fernández, Molina, 2005; Dubar, 2002; Taylor, 1996; Veiravé, Ojeda, Núñez, Delgado, 2006). Es decir, la identidad del profesor no sólo se construye a partir de los aspectos más técnicos de la enseñanza (el control de la clase, el conocimiento de la materia, los resultados de los escolares), sino que también es el resultado de la interacción entre las experiencias personales de los docentes y el ambiente social, cultural e institucional en el que se desenvuelven a diario (Day y Gu, 2012).

Según Bolívar (2006), la identidad profesional debe entenderse como un proceso de equilibración, donde la condición de profesor novato lleva implícita una serie de sentimientos, necesidades y habilidades que van a condicionar la manera en que se desarrolle su identidad personal y profesional, entre las que cabe destacar las siguientes (Perrenoud, 2010):

- El docente inexperto se encuentra entre dos identidades, pues acaba de abandonar su condición de estudiante pendiente de ser examinado para introducirse en el de un profesional responsable de sus decisiones.
- El estrés, la angustia y los miedos ante determinadas situaciones adquieren una importancia destacada para el profesor novel, que va disminuyendo con la experiencia y la confianza.
- El profesor novel requiere mucha energía, tiempo y concentración para resolver los problemas que el profesor experimentado controla como una rutina más.
- La gestión del tiempo (de preparación de las clases, de correcciones, etc.) que hace el profesor novel no es muy segura, lo que le provoca a menudo desequilibrios y, consecuentemente, fatiga y tensión.
- El docente novel se encuentra en un estado de sobrecarga cognitiva, acaparado por una cantidad excesiva de problemas.
- Son habituales los sentimientos de soledad, ya que todavía no se siente bien integrado con sus compañeros de estudios y, además, éstos no siempre lo acogen de la mejor manera.
- Se siente oprimido por la duda de si debe seguir los modelos aprendidos durante su formación inicial o las fórmulas más pragmáticas vigentes en el ámbito profesional.
- Tiene la percepción de que no domina o, al menos, no de la mejor manera, los aspectos más elementales de la profesión.
- Mide la distancia entre lo que imaginaba y lo que se encuentra en realidad, sin saber todavía que esta separación es normal y nada tiene que ver con su incompetencia o fragilidad personales, sino simplemente con el salto que representa la práctica autónoma en relación a lo que ha conocido.

Estas particularidades, aun pareciendo un impedimento para el desarrollo de la identidad profesional del educador novel, pueden favorecer el dejar a un lado la conducta rutinaria, desarrollando así una identidad orientada a una disponibilidad, una de explicaciones y una apertura a la reflexión (Contreras, 2010).

La importancia de la formación inicial y permanente del profesorado

El desarrollo profesional del profesorado debe partir de la formación inicial del mismo y ésta debe continuar mientras continúe su ejercicio profesional. Así, la formación del profesorado se entiende como un proceso de desarrollo a lo largo de la vida, en el que se presentan obstáculos de diferente naturaleza.

La formación inicial busca que el futuro docente aprenda a enseñar. La cuestión está en dilucidar hasta qué punto lo consigue, y esto depende de lo que entendamos por aprender a enseñar y hasta qué punto este aprendizaje posibilita el desarrollo profesional. Para Fullan y Hargreaves (1992) la formación inicial debe potenciar el desarrollo profesional desde sus tres perspectivas: el desarrollo profesional basado en la adquisición de conocimientos, competencias y habilidades, el desarrollo profesional basado en el conocimiento de sí mismo y en el desarrollo personal y el desarrollo profesional centrado en el contexto del aula.

Bolívar, Fernández y Molina (2005), en su investigación sobre la identidad profesional del profesorado de Secundaria en España, destacan como dimensiones relevantes algunas demandas y/o quejas del profesorado:

- La descomposición del modelo clásico de enseñanza y de ejercicio de la profesión, sin que otro modelo alternativo haya emergido hasta ahora. El docente especialista en una disciplina que, con profesionalidad, transmite unos contenidos, se ve “agotado” por la imposibilidad práctica de mantenerlo con el nuevo público escolar.
- La reestructuración de la escuela Secundaria demanda, paralelamente, una reestructuración de la propia identidad profesional. Esto no ha ocurrido en el caso de España, por lo que la profesión ha entrado en crisis.
- En el contexto actual del profesorado de Secundaria en nuestro país se ha producido una brecha entre la identidad profesional, cercana al modelo universitario que se trasladaba al Bachillerato, y las nuevas demandas del ejercicio de la profesión con los actuales alumnos de la Enseñanza Obligatoria.

El profesorado de Secundaria vive un proceso de reconversión profesional, sentido como una grave crisis de identidad profesional. La docencia es un puesto de trabajo, pero también es una forma de realizarse personalmente y la crisis de identidad profesional tiene graves efectos desmoralizadores que influyen en el ejercicio profesional cotidiano.

La equiparación que a veces se hace entre formación docente y desarrollo profesional llega, en algunos casos, a convertirlos en sinónimos, y no es cierto que el desarrollo profesional se deba únicamente al desarrollo pedagógico, ni al conocimiento teórico, sino que hay que enmarcarlo en una situación laboral concreta. Según Imbernón (2002; pp.18-19) “La profesión docente se desarrolla profesionalmente mediante diversos factores: el salario, la demanda del mercado laboral, el clima laboral en los centros en los que se ejerce, la promoción dentro de la profesión, las estructuras jerárquicas, la carrera docente, etc., y, por supuesto, por la formación inicial y la permanente que esa persona realiza a lo largo de su vida profesional. El desarrollo profesional es un conjunto de factores que posibilita, o impiden, que el profesorado progrese en el ejercicio de su

profesión. Una mejor formación facilitará sin duda ese desarrollo, pero la mejora de los otros factores también lo hará y de forma muy decisiva”.

Como hemos comentado anteriormente, la formación del profesorado pasa por diferentes fases en un proceso que se continúa durante toda la vida. Feiman (1983) identifica cuatro fases en este proceso formativo: a) fase de *Preentrenamiento*: experiencias previas vividas por los futuros profesores; b) fase de *Formación Inicial*. Es la fase de preparación formal en una institución específica; c) fase de *Iniciación primeros años de ejercicio* profesional durante los cuales los docentes aprenden en la práctica; y, d) fase de *Formación Permanente* durante todo el periodo profesional. Por su parte, Imbernón (1994) considera tres etapas: a) *Formación básica y socialización profesional*; b) *Inducción* profesional y socialización a la práctica en los primeros años de ejercicio; y, c) *Perfeccionamiento* que se desarrolla paralelamente al ejercicio profesional.

Zuzovsky (1996) declara que los modelos y propuestas de formación inicial basados en competencias consideran esencial la adquisición de habilidades prácticas y la inmersión en situaciones prácticas para una adecuada y correcta preparación profesional. De ahí que los programas se organicen alrededor de un número de capacidades consideradas nucleares que se espera sean dominadas por los estudiantes de profesorado al final de la aplicación del programa, como el pensamiento crítico y creativo, la práctica en la formulación y resolución de problemas, el trabajo en equipo, competencias técnicas propias de cada disciplina, aprendizaje independiente, comunicación a través de diferentes lenguajes, indagación, etc.

Para Edmunson (1990) la finalidad de la formación inicial consiste en contribuir a que los profesionales en formación se formen como personas, lleguen a comprender su responsabilidad en el desarrollo de la escuela y adquieran una actitud reflexiva acerca de su enseñanza.

Para Ruiz y cols. (1999), la formación inicial no solo se debe acometer desde la fundamentación teórica, sino que debe propiciar que los alumnos vayan adquiriendo el hábito cognitivo de indagar sistemáticamente las fronteras relacionadas de todo lo que aprenden, hábito clave para la transferencia del aprendizaje. Para Marrero y cols. (1999) debe integrar la formación científica que incluye la adquisición de conocimientos específicos, de habilidades, y la formación profesional que incluye una formación psicopedagógica-didáctica y una iniciación a la configuración de su pensamiento práctico a través del contacto con la realidad educativa. Por su parte, Rodríguez (1998) afirma que esta formación debería capacitar a los futuros docentes para asumir con competencia las diversas funciones que comporta su rol de educadores y proporcionarles un buen cimiento en el que apoyar la formación continua en ejercicio.

Las autoras Cochran-Smith y Litle (2003) declaran que el propósito de la formación inicial consiste en la adquisición de una “actitud indagadora hacia la práctica” que sea crítica y transformadora, adoptar esta posición significa que los docentes trabajen dentro de una comunidad para generar conocimiento local, prever su práctica y teorizar sobre ella, interpretando las conclusiones e investigaciones de otros.

Fraile (2004) propone que la formación inicial debe capacitar para asumir diversos roles como son: transmitir conocimientos, canalizar las peticiones del alumnado, evaluar los aprendizajes etc. Todo ello exige un programa amplio de formación didáctica que favorezca la adquisición de un conjunto de estrategias que les permita actuar en el aula.

La evolución del contexto social y económico en el que ha de operar la educación requiere, más que nunca, el máximo aprovechamiento del talento de los profesores, su reconocimiento personal y social y su continua actualización profesional.

Necesidades formativas del profesorado

Más allá de los requerimientos académicos necesarios exigidos por las administraciones educativas existen un elevado número de conocimientos que le son requeridos al profesor y que se derivan del elevado número de tareas que puede llegar a desempeñar, ya que un profesor no solo se dedica a enseñar, también se establecen relaciones con otros miembros de la comunidad educativa, ejercen cargos directivos, son coordinadores de ciclo, directores de departamento, etc. Para Martínez (1993) la tendencia en los últimos años en nuestro país no propicia la autonomía de los profesores, sino que incrementa los controles burocráticos.

Marcelo (1994) establece ocho principios básicos en la formación del profesorado:

- 1) Ha de ser concebida como un continuo, como un proceso que, aunque compuesto por fases diferenciadas mantenga unos principios éticos, didácticos y pedagógicos comunes, independientemente del nivel de formación del profesorado al que nos refiramos.
- 2) Es necesaria la integración entre la formación del profesorado respecto de los contenidos propiamente académicos y disciplinares y la formación pedagógica de los profesores.
- 3) Es fundamental la integración entre la teoría y la práctica, de forma que aprender a enseñar se realice mediante un proceso donde el conocimiento práctico y el conocimiento teórico puedan integrarse en un currículo orientado a la acción.
- 4) Hay que buscar un isomorfismo entre la formación recibida por el profesor y el tipo de educación que posteriormente se le pedirá que desarrolle.

- 5) Es necesario concebir la formación del profesorado como un fenómeno social y dinámico en el que influyen tanto las características de los sujetos que en ella participan como el contexto en que se desarrolla y la interacción entre los participantes.
- 6) El principio de individualización debe ser un elemento integrante de la formación del profesorado, entendida la enseñanza como actividad con implicaciones científicas y tecnológicas, y por tanto, aprender a enseñar no debe ser un proceso homogéneo sino que estará en función de las características personales del profesor y del grupo de docentes.
- 7) En estrecha relación con el principio de individualización aparece el de supervisión, entendido como un instrumento de mejora de la enseñanza del profesor y básica en la etapa de formación inicial.
- 8) El octavo principio básico para la formación del profesorado es el de la indagación-reflexión. La indagación reflexiva es una estrategia para entrenar al profesor, no sólo en formación sino también en ejercicio, a que sea consciente de la problemática de su práctica de enseñanza, ya que analiza las causas y consecuencias de la conducta docente más allá del aula.

Por su parte, Perrenoud (2001) propone nueve criterios básicos que debería incluir una formación de docentes de alto nivel:

- a) Una transposición didáctica fundada en el análisis de las prácticas y de sus transformaciones.
- b) Un referencial de competencias que identifique los saberes y capacidades requeridos.
- c) Un plan de formación organizado en torno a competencias.
- d) Un aprendizaje a través de problemas, un procedimiento clínico.
- e) Una verdadera articulación entre teoría y práctica.
- f) Una organización modular y diferenciada.
- g) Una evaluación formativa fundada en el análisis del trabajo.
- h) Tiempos y dispositivos de integración y de movilización de lo adquirido.
- i) Una asociación negociada con los profesionales.

Day (2005), también considera una serie de hechos que deberían tenerse en cuenta en la formación inicial del profesorado:

- El profesor es, junto al alumno, el sujeto activo más importante de la escuela y sólo podrá cumplir sus fines educativos si está bien preparado para la profesión y

es capaz de mantener y mejorar sus aportaciones a ella a través de un aprendizaje constante en el transcurso de su carrera.

- Una de las tareas principales del docente es inculcar al alumno la disposición para el aprendizaje durante toda la vida y, en consecuencia, debe mostrar un compromiso respecto a su aprendizaje continuo.
- El desarrollo profesional a lo largo de la carrera es necesario para todos los docentes con el fin de renovar y revisar sus destrezas y conocimientos.
- El aprendizaje circunscrito sólo a la experiencia acaba limitando el desarrollo profesional del docente.
- El pensamiento y la acción de los profesores es el resultado de la interacción entre su historia vital, la fase de desarrollo en la que se encuentren, la estructura del aula y de la escuela y los contextos sociales y políticos en los que trabajen.
- Las aulas están pobladas por estudiantes con distintas motivaciones, disposiciones y capacidades para el aprendizaje, que proceden de medios distintos; por tanto la enseñanza es un proceso complejo.
- El desarrollo profesional del docente va unido a su forma de entender el currículo, en consecuencia, los contenidos y los conocimientos pedagógicos no pueden alejarse de las necesidades personales y profesionales de los docentes ni de sus fines morales.
- El docente se tiene que involucrar en su proceso de aprendizaje y desarrollo profesional, no es posible formarse de forma pasiva.
- El pleno desarrollo de la escuela, como hemos reseñado anteriormente, depende del desarrollo satisfactorio de los docentes.
- La planificación y el apoyo a la formación docente (inicial y continua) es una responsabilidad conjunta de los docentes, las escuelas y las administraciones educativas.

Creemos que el nuevo máster FPES debería ayudar a desarrollar las habilidades, destrezas y conocimientos profesionales que garanticen una adecuada capacitación para afrontar los retos del sistema educativo.

Podemos concluir este apartado afirmando que la formación, aunque no sea el único elemento importante del desarrollo profesional es, desde luego, uno decisivo. Por lo que será necesario, desde las instituciones responsables de esa formación, adecuar los programas y los entornos formativos a la demanda de las necesidades de profesionalización de los docentes y de formación de los alumnos.

Conocimiento práctico profesional

Elbaz (1981) es una de las primeras investigadoras que habla de "conocimiento práctico", porque considera que los profesores poseen una amplia gama de conocimientos que les sirven de guía para su práctica: conocimiento de la materia, de la organización de la clase, de las técnicas instructivas, de la estructuración de las experiencias de aprendizaje, del contenido del currículum, de las necesidades, habilidades e intereses de los estudiantes, del marco social de la escuela y de la comunidad circundante y de sus propias fortalezas y debilidades como profesores, el uso de este conocimiento de una forma especial es lo que distingue a un profesor de otro.

Para Schön (1993) el conocimiento práctico es el "conocimiento-en la acción", es decir este un tipo de conocimiento que poseen las personas ligado a la acción y sobre cómo hacer las cosas. Es un conocimiento dinámico y espontáneo que se hace patente a través de nuestra actuación, pero que resulta especialmente difícil hacerlo verbalmente explícito.

Para Sternberg y Caruso (1985), el conocimiento práctico es información procedimental que es útil para la vida diaria. Tales autores inciden en que es un conocimiento ligado a la acción y creen que otra característica de este tipo conocimiento es que no se puede enseñar, aunque si se puede aprender; los medios a través de los cuales se puede adquirir dicho conocimiento son tres: aprendizaje directo, aprendizaje mediado (observación) y aprendizaje tácito (propia experiencia). Montero (1991), por su parte, lo define como el conocimiento que los profesores tienen de las situaciones del aula y de los dilemas prácticos a los que se enfrentan al desarrollar su acción.

Según Ballenilla (2003), se trata de un saber automatizado y en muchos casos al margen de la conciencia del profesor. Se trata de un saber, que aunque puede ser muy rico y estar muy sofisticado, puede resultar, y de hecho resulta, difícil de verbalizar. Este conocimiento existe en el profesorado al margen de su cultura o conocimientos pedagógicos. Se trata de un conocimiento casi inconsciente que, en el peor de los casos, se aprende de la propia experiencia a partir de ensayos y errores y, en el mejor de los casos, a partir de la imitación de otro profesorado experto.

El conocimiento de la práctica es aquel necesario para que los profesores realicen su trabajo profesional, procede de la investigación sistemática (acción indagadora) y su importancia se centra en el reconocimiento de la clase y la escuela como lugares de indagación colectiva, como comunidades que entiendan el currículum y ayuden a su construcción, que son capaces de construir conocimiento situado y de adoptar posiciones críticas ante la teoría generada por ellos mismos y por las llamadas comunidades de conocimiento (Craig, 1995; De Vicente, 2003).

Schön (1983) explica los tres procesos a partir de los cuales el profesor aprende de la práctica: conocimiento en la acción, reflexión en la acción, reflexión sobre la acción y sobre la reflexión en la acción. El conocimiento en la acción es el componente inteligente que orienta toda actividad humana, es tácito, implícito y se compone de acciones, recuerdos y juicios que se llevan a cabo de manera espontánea y, posiblemente, se han adquirido de forma inconsciente (González Sanmamed, 1995).

La *reflexión en la acción* consiste en pensar sobre lo que se está haciendo mientras se está haciendo (Schön, 1983). Este tipo de reflexión supone una actividad cognitiva consciente del sujeto, que se lleva a cabo mientras está actuando, condicionada por la inmediatez, los imprevistos de la acción y la complejidad de variables que de forma simultánea intervienen en los entornos interactivos de la enseñanza. La improvisación juega un papel importante en el proceso de reflexión en la acción, puesto que el profesor ha de tener la capacidad de variar, combinar y recombinar sobre la marcha un conjunto de elementos de una situación (Pérez Gómez, 1988).

Las situaciones en que se encuentra un profesional suelen ser pensadas por su semejanza con otras situaciones que ya se conocían. De esta forma se establece un diálogo con la situación problemática, en un proceso vivo de intercambios, acciones y reacciones, mediatizado por el aparato conceptual del sujeto y las condiciones temporales y sociales del escenario donde se actúa. De esta manera, los componentes racionales y emotivos están íntimamente relacionados (González Sanmamed, 1995).

La *reflexión sobre la acción* y *sobre la reflexión en la acción*, son procesos mentales que requieren un análisis realizado “a posteriori” respecto al proceso de la acción y el contraste y valoración del mismo (Schön, 1983). De esta manera evaluamos el conocimiento en la acción en un contexto de enseñanza determinado. Esta reflexión supone un conocimiento fundamental para su desarrollo y aprendizaje profesional. A este conocimiento se le llama conocimiento práctico. Éste es generado por el propio profesional de la enseñanza y es necesario para sus acciones en el aula. Según este planteamiento se asume que los educadores aprenden cuando tienen la oportunidad de indagar sobre los conocimientos implícitos en el trabajo de los profesores experimentados y/o de profundizar en sus propios conocimientos y pericia a la hora de emitir juicios de valor sensatos y de diseñar interacciones que propicien un aprendizaje fructífero dentro del aula (Cochran-Smith, y Lytle, 2003).

Según tales autores en el conocimiento práctico podemos diferenciar entre: 1) “conocimiento para la práctica” en el que se aprende algo que conoce de otros; 2) el “conocimiento en la práctica” que supone indagar en algo que ya se conoce pero que es difícil de atribuir a otros y 3) un tercer conocimiento práctico llamado “conocimiento de la práctica”. En él se asume que el conocimiento que los docentes necesitan para enseñar

bien se genera cuando éstos consideran a sus propias aulas y centros como lugares de investigación explícita, al mismo tiempo que consideran los conocimientos y la teoría producidos por otros como material que sirve para generar interrogantes e interpretaciones (Cochran-Smith y Lytle, 1999). En este sentido, los profesores aprenden cuando construyen conocimiento localizado en la práctica mientras trabajan en el contexto de comunidades indagadoras que teorizan y elaboran su trabajo, conectándolo con aspectos sociales, culturales y políticos más amplios. (Cochran-Smith, y Lytle, 2003).

Van Driel, De Jong y Verloop (2002) indican que el concepto de conocimiento práctico se refiere a un conjunto integrado de conocimientos, concepciones, creencias y valores que los profesores desarrollan en el contexto de la situación de enseñanza.

En definitiva, el conocimiento práctico está en el corazón de la profesionalidad y sus características más importantes son las siguientes:

1. Es un conocimiento orientado a la acción, adquirido sin la ayuda directa de otros que se puede usar directamente en la práctica.
2. Está limitado a la persona y al contexto y está afectado por las preocupaciones de profesorado sobre su propio contexto de trabajo. Ocurre sobre todo en educación secundaria y superior. La identidad del profesor/a está fuertemente determinada por la materia que enseña.
3. Es, en gran parte, un conocimiento implícito o tácito.
4. Es un conocimiento integrado: el conocimiento científico o formal, el conocimiento cotidiano, incluso las normas y valores, así como el conocimiento experiencial son parte del conocimiento práctico.
5. En la construcción del conocimiento práctico, las creencias del profesorado juegan un papel muy importante.

De estas características se puede deducir que la materia de enseñanza es un aspecto importante a tener en cuenta. Por ello, el conocimiento didáctico del contenido se puede considerar como un elemento central dentro del conocimiento práctico del profesor/a. Por este motivo dedicaremos más adelante un apartado a este respecto.

La conexión entre teoría y práctica

En un apartado anterior hemos hecho referencia al periodo de prácticas que se lleva a cabo durante el máster y a la importancia que este periodo tiene en la formación inicial de un docente. La necesidad de la práctica en la formación no está relacionada solamente con el conocimiento del contexto en que los futuros docentes desarrollarán su trabajo, sino también con la construcción de un pensamiento práctico.

El desarrollo de este pensamiento va a permitir la interpretación de la realidad y la consecuente intervención educativa. Por tanto los conocimientos teóricos que se proporcionan durante el periodo de formación de los aspirantes a profesores deben estar en consonancia con este hecho y deben ser una orientación para su práctica futura, por lo que siempre debe hacerse referencia a ella y permitirle al alumno análisis y reflexiones sobre la misma. Así, podemos decir que la teoría orienta y delimita la concepción que el docente tiene de la educación, pero las prácticas en un contexto real permiten la formación de profesionales reflexivos y competentes.

Cuando hablamos de formación docente siempre se insiste en la necesidad de esta relación entre la teoría y la práctica, sin embargo en la práctica son escasas las experiencias formativas que articulan una relación satisfactoria entre ambas, quizás porque en cada ámbito de formación se trabaja de forma aislada y la conexión entre el profesorado de teoría y el de práctica se reduce a reuniones en las que se realizan acuerdos de carácter organizativo. Por este motivo nos parece interesante poner hincapié en la opinión de muchos autores sobre la inclusión en los programas formativos de experiencias aseguren la conexión constante de las disciplinas teóricas con la realidad escolar. Además la formación debe concebirse de manera que tanto la teoría como la práctica se puedan alternar y combinar.

La formación práctica del futuro profesor debe caracterizarse por servir para socializar al profesor, siendo el lugar el centro educativo es, además de un lugar de trabajo, un ámbito de formación (Diker y Terigi 1997); debe inculcar la idea de un profesorado vinculado a la sociedad; debe entender que la docencia implica la relación entre personas (relación con los alumnos, con el resto de profesores, con los padres de los alumnos, con la administración educativa y con la comunidad escolar en general); y, por último, debe fomentar la reflexión sobre la práctica docente. Los docentes que asumen la acción reflexiva, entienden la naturaleza dinámica de la educación y los modos como depende del contexto y las circunstancias en que se da, a su vez, afrontan los problemas educativos buscando soluciones y emprendiendo acciones para poder resolverlos (Tallaferro y Dilia, 2006).

La formación práctica de los profesores, según lo expuesto, debería estar orientada hacia el aprendizaje a través de problemas, donde se enfrente a los futuros docentes a experiencias de clase en las que tengan que trabajar en situaciones de asombro, de éxitos, de fracasos, de temores, de alegrías, de dificultades en manejar los procesos de aprendizaje o los comportamientos de los alumnos (Perrenoud, 2001).

Aun así, la práctica reflexiva no es garantía de aprendizaje; la reflexión sobre la práctica puede llevarnos a una mayor comprensión de la actividad docente, pero no necesariamente a una práctica mejor. Para que el aprendizaje se produzca es necesario

compartir las reflexiones con los compañeros de profesión.

Otro problema que se plantea también entre la teoría y la práctica es determinar el tiempo que se le dedica a cada una en la formación inicial. La cuestión de si la teoría deriva de las prácticas de la que es reflejo o que la práctica se sustenta en la teoría y que debería derivarse de ella tiene respuesta en el hecho de que la realidad demuestra que toda teoría se verifica al explorar de modo sistemático y riguroso una serie de problemas en la realidad y, en el caso de la teoría educativa, estos problemas tienen su fuente en la práctica.

2.2.2. Estudios relacionados con las actitudes, motivaciones y expectativas hacia la docencia y la formación inicial

Los aspectos actitudinales y el grado de motivación ante la enseñanza tienen una gran importancia en el desarrollo de la profesión docente y una gran influencia en las expectativas sobre el alumnado. La sensación de poca cualificación que tienen algunos profesores para enseñar ciencias, tanto los que tienen experiencia como los que se encuentran en formación inicial, se traduce en la creencia que las asignaturas de ciencias tienen dificultades para ser enseñadas y con ellas se sienten inseguros y con poca confianza, lo que puede fomentar actitudes negativas hacia la enseñanza de las ciencias. (Czerniak y Scriver, 1994).

Los estudios basados en las teorías socio cognitivas de Bandura (1977) sobre las creencias de los profesores de ciencias acerca de su propia eficacia como enseñantes, así como los que se han llevado a cabo sobre las expectativas de los profesores en los resultados del aprendizaje de los estudiantes han mostrado la relación de ambos constructos con la conducta docente del profesor en el aula. Además la autoconfianza en la propia eficacia como enseñantes depende de la materia a enseñar. Los profesores dedican más tiempo y más interés a las áreas en las que se creen más eficaces, lo que repercute en su enseñanza y en el aprendizaje de los alumnos (Huinker y Madison, 1997). La confianza de los profesores principiantes en la enseñanza de las ciencias también está relacionada con la percepción que tienen de los estudiantes. Cuando los profesores aumentan la confianza en los resultados de sus estudiantes, se produce un aumento de la confianza en sí mismos.

Otras investigaciones nos indican que los alumnos parecen percibir a los buenos profesores de ciencias según el clima social que generan en el aula (Tobin y Fraser, 1990),

relacionándolos con aspectos afectivos más que con los cognitivos. En la misma línea, Yager y Penick (1986) señalan que la actitud de los estudiantes hacia la ciencia y hacia la clase de ciencias es más negativa al aumentar su edad y escolarización.

En una investigación realizada por Pérez, Gilar y González (2007) con profesores de ciencias de secundaria, en un curso de formación, se analizaron sus ideas en relación con su futuro ejercicio profesional. Los resultados muestran que la motivación por la docencia durante sus estudios universitarios era escasa en los primeros años. Esto contrasta con el hecho de que un gran porcentaje de los alumnos declara sus aspiraciones por dedicarse a la enseñanza al finalizar dichos estudios y durante su formación inicial como docentes.

Córdoba, Ortega y Pontes (2009) en un estudio descriptivo han analizado el interés por la enseñanza en Educación Secundaria como salida profesional entre universitarios del Área de Ciencias Experimentales y los motivos por los que podrían elegir esta salida. En el citado trabajo, llevado a cabo encuestando a 315 universitarios de las carreras de Física, Química y Biología acerca de sus percepciones sobre la profesión docente, se observa que una elevada proporción de sujetos contempla la docencia en Educación Secundaria como salida profesional posible durante los años de sus licenciaturas pero no como la preferente, lo cual iría en la línea de trabajos que aseguran que el alumnado que se dedica a la enseñanza en Educación Secundaria en su gran mayoría tenía otras expectativas profesionales y que las dificultades del mundo laboral les han hecho reconsiderar su postura. Además, aparece como elemento innovador el hecho de relacionar la preferencia o no por la profesión docente con los motivos por los que se elegiría y revela cómo los sujetos que proyectan la docencia en posición preferente expresan motivos relacionados con su interés por determinadas facetas de la labor docente; cuando la proyectan en posición intermedia, los motivos se relacionan con estereotipos acerca de los beneficios de la profesión, y, por último, si se visualiza en posición final, los motivos tienen que ver con el hecho de no desechar ninguna posibilidad *a priori*.

Por otra parte, en un trabajo anterior realizado por los mismos se describe el interés por la enseñanza como salida profesional entre los alumnos y alumnas de universidad, del Área de Humanidades y Ciencias Sociales, así como los motivos por los que eligen esta salida (Córdoba, Ortega y Pontes, 2006). En este estudio se encuestó a un conjunto amplio de estudiantes de diferentes cursos de las carreras de Historia, Filología Hispánica y Filología Inglesa, acerca de sus percepciones sobre la profesión docente y su interés dentro de un rango de preferencia. Los resultados mostraron que una elevada proporción de estudiantes universitarios contempla la docencia en Educación Secundaria como salida profesional importante durante los años en los que realizan sus respectivas licenciaturas,

pero también existe una relación notable entre la posición preferente o no de dicha profesión y los motivos por los que la eligen.

Sánchez Lissen (2009), por su parte, ha realizado un estudio donde se analizan algunos de los factores que más han influido y han condicionado a los jóvenes en la elección de la carrera de magisterio. Se ha observado que junto a la vocación coexisten otros factores como: el salario, tratarse de una carrera corta, o el número de vacaciones de las que disfruta un docente y que son tan determinantes como aquella en el proceso de elección de una carrera.

En esta misma línea, Pontes, Ariza, Sánchez y Serrano (2010) llevaron a cabo un estudio destinado a explorar las ideas y motivaciones de los futuros profesores de educación secundaria sobre la profesión docente y la formación pedagógica necesaria para ser profesor en esta etapa educativa, encontrando que las motivación hacia la docencia y las concepciones sobre la formación inicial son bastante similares entre el alumnado del CAP y del MPES. El citado trabajo muestra que el interés por la docencia de este colectivo puede ser de tipo vocacional o de carácter pragmático y su origen se sitúa en distintos momentos del itinerario formativo: al comenzar los estudios universitarios o más comúnmente al finalizar los estudios o al comenzar a buscar trabajo, tendencias ya señaladas en estudios anteriores, pero los datos cuantitativos reflejan diferencias respecto a estudios con estudiantes de magisterio, como el trabajo anteriormente comentado de Sánchez Lissen, o entre estudiantes universitarios de carreras de letras (Córdoba et al., 2006) y de ciencias (Córdoba et al., 2009). Sorprendentemente, la idea de que es necesario adquirir una formación inicial docente integrada por conocimientos psicopedagógicos, didácticos y prácticos es asumida solo por casi la mitad de los sujetos, considerando importante la transmisión de conocimientos disciplinares, las cualidades innatas para la docencia o la experiencia como verdadera formación docente.

Solís, Martín, Rivero y Porlán (2013), encuestando a una muestra amplia de estudiantes de las especialidades de ciencias del Máster de Profesorado de Educación Secundaria (MPES), de la mayoría de las universidades públicas de Andalucía y en un grupo de la Universidad Complutense de Madrid, han realizado un estudio sobre sus expectativas y concepciones curriculares. Los resultados muestran una escasa evolución tanto en sus expectativas como en sus concepciones iniciales. En este trabajo se vuelve a poner de manifiesto que la motivación mayoritaria de los estudiantes que se han matriculado en el MPES se debe a que es un requisito para presentarse a las oposiciones y en cierta medida porque les puede servir para su futuro profesional.

Recientemente, Pontes y Poyato (2014) han realizado un estudio cuyo objetivo principal era conocer si los aspirantes a profesores incluían la profesión docente entre sus

expectativas profesionales al iniciar sus estudios universitarios, el grado de interés por la profesión docente y el tipo de motivos que caracterizan ese acercamiento a la docencia, el momento en que surgen tales intereses, los factores internos o externos que han influido en esa motivación y la visión del contexto educativo en el que se desarrolla la profesión docente. En el citado trabajo se observa que los sujetos encuestados (procedentes de diferentes carreras relacionadas con las ciencias experimentales y la tecnología) consideraban al comenzar sus estudios universitarios una amplia gama de salidas profesionales, entre las cuales la docencia no ocupaba un lugar preferente. Sin embargo, al finalizar sus respectivas carreras la mayoría de los sujetos contemplan la docencia en educación secundaria como una salida profesional importante.

2.2.3. Estudios relacionados con las concepciones sobre la profesionalidad docente

La figura del profesor difiere mucho de la que se tenía hace no demasiado tiempo. El docente no se limita solamente a la enseñanza propiamente dicha, sino que su actuación se puede definir más bien como promotor del desarrollo cognitivo y personal del alumnado. Este cambio del rol del profesor se ha producido por el avance de la sociedad del conocimiento y de la información. Los profesores y las profesoras no pueden seguir ejerciendo su tarea docente como meros transmisores de contenidos y calificadores de rendimiento. La función del profesor no es, pues, competir con la información que le viene al alumno del exterior, sino la de ayudar a que le enriquezca en su formación integral y a que desarrolle el espíritu crítico ante ella. Así, la tarea profesional del profesor actual consiste en provocar, orientar y acompañar el aprendizaje (Usategui, 2009).

Además el contexto educativo presenta una amplia diversidad de estudiantes y las situaciones educativas que pueden darse en las aulas de enseñanza secundaria suponen que los profesores deban concretar más sus actuaciones docentes y que el trabajo en colaboración con otros compañeros sea un aspecto fundamental.

A continuación presentamos una revisión representativa de los trabajos, en su mayoría de carácter teórico, que en los últimos años se vienen desarrollando en relación a la profesionalidad docente.

Para Contreras (2009), es importante considerar las creencias curriculares, si lo que queremos investigar es el pensamiento del profesor, su conocimiento y su desarrollo profesional. El conjunto de creencias nos aproxima a las concepciones de los profesores

y, para que esta aproximación sea más consistente, se deben considerar los conocimientos que el profesor posee. Como indican diversos autores, la comprensión o entendimiento que un profesor posee, sobre la enseñanza, el aprendizaje, la ciencia, etc., es igual a la suma de sus creencias y sus conocimientos (Lederman, 1992; Moreno, 2002; Powell y Anderson, 2002). En una interesante investigación llevada a cabo con profesores de ciencias chilenos, Contreras (2010) concluyó que un profesor o un grupo de profesores pueden presentar una tendencia tradicional, pero esto no significa que el o los profesores no posean creencias constructivistas. De hecho pueden existir al mismo tiempo y en relación a un mismo aspecto curricular, creencias tradicionales y creencias constructivistas. Sin embargo, es su organización (creencias centrales y/o periféricas) la que determina la tendencia en la actuación de los profesores. Así, la relación entre las creencias curriculares y las creencias de actuación curricular muestra distintos grados de coherencia, en este caso particular según la categoría (contenidos, metodología y/o evaluación). Sin embargo, es importante señalar que existen aspectos en cada categoría que determinan resultados. En definitiva, aquello que los profesores “creen que se debe hacer” guarda muy poca relación o es simplemente diferente con aquello que “creen hacer” en sus clases. En otras palabras, los profesores de ciencias piensan de una forma y actúan de otra.

Según Esteve (1997) la profesionalidad docente tiene su punto de partida en una buena formación inicial y, por tanto, este autor ha revisado los fundamentos teóricos para el diseño de programas de formación inicial de profesores, discutiendo los aspectos metodológicos, los objetivos fundamentales, y las principales dificultades a enfrentar para que los profesores sepan construir su propia identidad profesional, dominar la interacción social en las aulas, organizar a los alumnos como un grupo social capaz de trabajar de forma efectiva y traducir los contenidos de enseñanza para que ellos construyan un aprendizaje significativo. El citado autor considera que lograr una formación inicial de profesores efectiva exige abandonar enfoques idealizados y afrontar las principales fuentes de tensión, personales, sociales, políticas e ideológicas que encontramos en el trabajo diario en la enseñanza.

Frente a los enfoques formativos que pretende basarse en la inútil búsqueda del perfil del profesor ideal y que pretenden definir lo que el profesor debe ser, lo que debe hacer y lo que debe pensar, Esteve (2009) plantea centrar la formación del profesorado en el análisis de lo que el profesor hace. Ello supone enseñarle, en primer lugar, a estudiar el complejo entramado de interacciones que configuran el clima del aula; para, desde este análisis, elaborar estrategias de intervención adecuadas a los problemas reales de la enseñanza, los niveles de conocimientos de los alumnos y los modos de lenguaje con los que podemos lograr una comunicación eficaz. Según el autor, partir de un análisis realista

de las dificultades que los profesores deben afrontar en la enseñanza parece una buena base para diseñar cualquier enfoque de la formación de profesores de secundaria.

En esta línea de propuestas para la formación inicial, González Sanmamed (2009) identifica algunas de sus deficiencias apreciadas en la etapa anterior a la implantación del MPES y los supuestos que le han dado cobertura. A partir del análisis crítico realizado propone repensar la formación desde la consideración de los procesos de socialización y aprendizaje profesional docente que interfieren y/o posibilitan la adquisición del conocimiento profesional que necesitan los profesionales de la enseñanza en la etapa secundaria. Para la citada autora los programas formativos tendrían que orientarse hacia la construcción de una identidad profesional comprometida con el saber, saber ser y estar, y saber aprender para contribuir a la innovación y la mejora continuas. Pero además, desde la visión de la enseñanza como profesión, es preciso redefinir la profesionalización del docente de secundaria, tanto en lo que se refiere a los mecanismos y procesos que la determinan como en aquellos rasgos internos y externos que la caracterizan. Con el propósito de que la formación contribuya a preparar a los profesores, esta autora propone una serie de recomendaciones para mejorar la formación inicial docente:

- Revisar y acomodar los aprendizajes disciplinares (científicos, culturales y técnicos) al menos desde dos ópticas. Por una parte, valorando su pertinencia y cuestionando la visión que representan del mundo y la civilización, y la legitimación que realizan de unas determinadas formas de saber, de organizar el conocimiento, de investigarlo y difundirlo. Pero además, desde el enfoque de la formación por competencias que se postula en el currículo oficial de la enseñanza Secundaria, convendría analizar y vislumbrar cómo pueden desarrollarse desde los saberes disciplinares y qué aportaciones pueden esperarse de cada uno de los ámbitos de especialización que se han cursado en la formación previa de grado en las correspondientes facultades.
- Equilibrar e integrar los aprendizajes de los contenidos científico-culturales y los psicopedagógicos, no sólo a través de los módulos de didáctica específica, sino a lo largo de todo el itinerario formativo al consensuar un marco referencial desde el que se proyecte y vertebre cada una de las aportaciones. Dicho marco referencial podría articularse a partir de los siguientes propósitos:
- Preparar para el ejercicio de la docencia en las condiciones en las que ésta acontece en la actualidad atendiendo, por ejemplo, a los roles docentes que especifica la propia LOE en su art. 91.
- Dirigir la formación no sólo para saber organizar la enseñanza sino para interpretarla, explicarla y comprenderla.

- Superar la visión del profesor como transmisor de conocimientos y avanzar hacia el rol de facilitador-orientador de los aprendizajes.
- Asumir el perfil de profesor como educador, comprometido con su profesión y con una labor no sólo transmisora sino dirigida al logro de una formación integral de los estudiantes.
- Analizar la cultura profesional docente.
- Entender la labor docente más allá de una tarea individual y estar preparado para el trabajo colaborativo tanto a nivel de centro como en relación con el entorno.
- Superar la visión de la docencia como una actividad instrumental y técnica.
- Proporcionar los resortes necesarios para configurar una identidad profesional docente que permita saber ser y estar, y saber evolucionar en un proceso de búsqueda continuo y enriquecedor.
- La formación debería ofrecer también oportunidades para el desarrollo y el disfrute de otras manifestaciones de la cultura de manera que se estimulen y amplíen los horizontes del profesorado y el cultivo de sus emociones y sentimientos.

Escudero Muñoz (2009) también ha analizado los contenidos y aprendizajes docentes que la formación del profesorado de educación secundaria (FIPS) ha de desarrollar en el contexto del sistema educativo español. En el citado trabajo se reclama, en primer lugar, que es preciso tomar en consideración algunas características estructurales y organizativas del puesto de trabajo docente en esta etapa escolar. También se analizan diversas cuestiones sobre los contenidos y los aprendizajes docentes, constatando que hay un grado importante de consenso respecto a los diversos contenidos que han de componer los programas de formación, así como las capacidades o competencias que debieran ser desarrolladas en. En este trabajo, el autor argumenta la necesidad de conectar la formación inicial y continuada con la justicia social, la equidad y una democratización efectiva del derecho a la educación, la crítica, el cuidado, la profesionalidad y la noción de comunidad democrática. Tomando como referencia cada uno de esos referentes, aboga por la necesidad de incluir y trabajar en la formación del profesorado un determinado tipo de valores y principios, conocimientos, capacidades y compromisos éticos con la profesión y el aprendizaje de todos los estudiantes.

En una investigación de similares características pero en el contexto de los países suramericanos, Vaillant Alcalde (2009) considera que existe actualmente un profundo desajuste entre las necesidades de aprendizaje, los requerimientos de los jóvenes actuales y las competencias con que cuentan los profesores de secundaria tras su paso por las universidades y los institutos de formación docente. Se plantea la necesidad de entender la formación de profesores en un sentido más amplio que el tradicional, enfatizando la

importancia de desarrollar una sólida formación general con componentes humanísticos, científicos, tecnológicos y de carácter contextualizado. El foco del artículo es la formación inicial, pero el escenario es muy amplio ya que la solución no está solamente en impulsar adecuadas competencias y capacidades en los profesores. Se trata de una temática mucho más compleja que se relaciona con los cambios en las culturas juveniles y con la articulación con otras políticas docentes.

Flavia Terigi (2009) también aborda las demandas que se plantean en la formación de profesores secundaria. En su trabajo analiza con detalle la estructura curricular de la formación, y señala que la formación de profesores de secundaria debe resolver desafíos que son comunes a la preparación de docentes para otros niveles del sistema (por ejemplo, la mejora del tratamiento de la práctica profesional), a la par que afronta problemas que le son propios. Se plantea cuatro desafíos que debería asumir la transformación de la formación de profesores: la formación de los profesores para nuevas funciones (como las tutorías o las clases de apoyo), la reformulación de la pedagogía de la formación, la cuestión de las tecnologías de la información y comunicación, y la singularidad de los procesos de incorporación de los profesores noveles a sus puestos de trabajo.

Por su parte, Marcelo (2009a) en un trabajo sobre los primeros contactos de docentes con la realidad escolar, afirma que existe una fase claramente diferenciada en el proceso de convertirse en un buen profesor, que tiene sus propias características y necesidades y que funciona como un eslabón entre la formación inicial del profesorado y su futuro desarrollo profesional. Este autor afirma que la forma como se aborde el periodo de inserción tiene una importancia trascendental en el proceso de convertirse en un profesor, ya sea en un principiante frustrado o por el contrario en un profesor adaptativo. Y sobre esta fase o periodo, afirma que los programas de inserción han de incluir más experiencias formativas que exclusivamente la figura del mentor. Experiencias centradas en la práctica, en las necesidades de los alumnos, en la participación en proyectos de innovación, en el contacto e intercambio con otros profesores principiantes, etc. pueden ayudar a los profesores a comprender la complejidad del acto de enseñar. Y a ello puede contribuir el desarrollo de estándares de calidad para los profesores principiantes.

Uno de los problemas que tiene el periodo de inserción es el de establecer los vínculos posibles entre la formación inicial (normalmente al cargo de instituciones universitarias) y la formación continua del profesorado. Las investigaciones muestran que la formación inicial parece perder su influencia una vez que el profesorado accede como profesor permanente en un aula.

El mismo autor (2009b) hace un repaso a la formación inicial del profesorado y desarrolla algunos argumentos que destacan la necesidad de abordar la formación inicial de los docentes no sólo desde los espacios formales, sino también desde las oportunidades

de aprendizaje informal. Tal y como el autor afirma, el proceso de aprender a enseñar es complejo y requiere de múltiples y variadas oportunidades de aprendizaje en contextos flexibles que faciliten el desarrollo de una adecuada identidad profesional docente. Preocuparnos por el análisis de la identidad profesional docente en la formación inicial del profesorado de Educación Secundaria es importante. Y lo es porque la identidad que predomina en los futuros docentes cuando acceden al MPES suele ser la del científico o profesional que ha realizado estudios de licenciatura en una determinada área de conocimiento. Por tanto, la formación inicial docente debe contribuir a modificar esa identidad para incorporar experiencias que permitan a estos futuros docentes identificarse con una profesión –la docencia– a la que se van a dedicar y que en muchos casos no han elegido como su principal opción.

Para el citado autor, el desafío que tiene planteado este máster no es sólo construir un diseño curricular adaptado a las necesidades de formación de los futuros docentes, sino transformar las actuales prácticas pedagógicas (tanto las prácticas pedagógicas de los formadores en la universidad, como las prácticas en colegios) en ejemplos positivos de una enseñanza respetuosa con los procesos de aprendizaje de los alumnos. Y aquí viene bien recordar el principio de isomorfismo que debería caracterizar la formación inicial docente: no basta con *decirles* a los futuros docentes lo que deben hacer. Los formadores de profesores deberíamos ser ejemplos auténticos de una práctica comprometida con el discurso que pregonamos.

En un trabajo realizado por Novoa (2009) sobre la actual formación de profesores de secundaria, afirma que ésta se encuentra muy alejada de la profesión docente, de sus rutinas y culturas profesionales. Por eso, el autor parte de la identificación de algunas características *del buen profesor* para argumentar en favor de *Una formación de profesores construida dentro de la profesión*. En su artículo avanza cinco propuestas de trabajo que deben inspirar los programas de formación de profesores:

- Asumir un fuerte componente práctico, centrado en el aprendizaje de los alumnos y en el estudio de casos concretos, teniendo como referencia el trabajo escolar.
- Realizarse desde *dentro* de la profesión, basándose en la adquisición de una cultura profesional y concediendo a los profesores con más experiencia un papel central en la formación de los más jóvenes.
- Dedicar una atención especial a las dimensiones personales de la profesión docente, trabajando esa capacidad de relación y de comunicación que define el tacto pedagógico.
- Valorar el trabajo en equipo y el ejercicio colectivo de la profesión, reforzando la importancia de los proyectos educativos de escuela.

- Caracterizarse por un principio de responsabilidad social, favoreciendo la comunicación pública y la participación profesional en el espacio público de la educación.

Basando su reflexión en una formación en tres etapas de los profesores de la enseñanza secundaria –licenciatura en una disciplina, master en educación e iniciación profesional– el autor considera que sus propuestas deben orientar al master en educación y la iniciación profesional, articulándose incluso con los procesos de formación continua.

Perrenoud (2010) propone un análisis de la coherencia de la formación docente centrado en torno a catorce dimensiones clave de la profesión docente. No pretende que esta lista sea definitiva sino que el autor propone que los lectores la modifiquen, completen y reelaboren. En este trabajo también se analizan los efectos que la introducción de la formación del profesorado en los estudios superiores ha supuesto. En concreto, se profundiza en cinco aspectos que han influido en la coherencia de la formación de los docentes y que hacen que esta sea más difícil de alcanzar en el ámbito universitario. El autor concluye señalando la necesidad de aumentar al mismo tiempo la coherencia de la formación y la tolerancia de los estudiantes a la complejidad.

En trabajos anteriores Perrenoud (2001, 2004) ha hecho hincapié en la necesidad de desarrollar competencias docentes efectivas que deberían orientar los procesos de formación inicial y permanente del profesorado, destacando las que contribuyen a la lucha contra el fracaso escolar y desarrollan la ciudadanía y las que recurren a la investigación y dan relieve a la práctica reflexiva. En la obra se describe minuciosamente diez grandes familias de competencias que se citan a continuación:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje;
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes;
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación;
4. Implicar al alumnado en su aprendizaje y en su trabajo;
5. Trabajar en equipo;
6. Participar en la gestión de la escuela;
7. Informar e implicar a los padres y madres;
8. Utilizar las nuevas tecnologías;
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión y
10. Organizar la formación continua.

Con este inventario de competencias el citado autor pretende fomentar el debate y un acercamiento progresivo de puntos de vista.

Gairín (2011) aborda también la formación del profesorado basada en competencias en un trabajo en el que según él, este tipo de formación es uno de los problemas a los que se enfrenta el desarrollo del nuevo modelo curricular y su consideración ha de servir, sobre todo, para anticiparse a las cuestiones y poder mejorar las garantías de éxito. En su trabajo revisa algunos desarrollos controvertidos de la formación por competencias, para delimitar de manera específica funciones, perfiles y competencias de los programas de formación del profesorado y reflexiona sobre estrategias metodológicas y sobre las vías de actuación ante los retos planteados.

Para el citado autor la formación de profesores adecuada exige que sus docentes actúen de una manera competente y con el mismo modelo que quieren enseñar, combinen los aprendizajes conceptuales con las prácticas profesionales, utilicen estrategias y procedimientos de la sociedad del conocimiento, impulsen la práctica reflexiva individual y en grupo, y fomenten al máximo el aprendizaje permanente que relaciona profesionales en distintos momentos de su vida laboral. También considera que el impulso de la formación por competencias debería de incluir una triple intervención: a) Normativa, con reglamentos, directrices u otros esquemas que delimiten los propósitos y requerimientos de la nueva propuesta. b) De soporte o ayuda económica, de formación, de difusión, etc., necesaria. c) De seguimiento, relacionadas con el establecimiento de mecanismos dirigidos a diagnosticar el momento de las reformas impulsadas e introducir cambios. Este autor advierte también de los peligros que puede comportar un proceso homogeneizador y que no tenga en cuenta las particularidades de los contextos e instituciones de formación.

B. León y sus colaboradores (2011) han reivindicado el aprendizaje cooperativo como un contenido esencial en la formación inicial en un trabajo en el que analizan las relaciones entre aprendizaje cooperativo y determinadas propuestas didácticas de formación del profesorado. Las técnicas de aprendizaje cooperativo constituyen una metodología innovadora que pueden resolver los problemas más acuciantes en el ámbito educativo, como el fracaso escolar, la falta de motivación, las relaciones profesores y alumnos, el maltrato entre iguales y el tratamiento de la multiculturalidad en el aula. Según los autores el aprendizaje cooperativo debe ser un contenido esencial de la formación inicial del profesorado por sus relaciones con los objetivos educativos actuales y por la utilidad del mismo en el aula, afirman que el aprendizaje cooperativo, fomenta el desarrollo de competencias intelectuales y profesionales, el desarrollo de estrategias de comunicación y el crecimiento personal del alumno.

Otro aspecto muy importante en la formación inicial del profesorado de secundaria es el periodo de prácticas que deben realizar los alumnos del MPES. Valle y Manso (2011) han llevado a cabo un trabajo destinado a la construcción de un instrumento que ayude a las Administraciones Educativas y a las universidades a seleccionar centros

con buenas prácticas educativas en los que los futuros docentes realicen el módulo de prácticas del nuevo Máster. Con el instrumento diseñado pueden reconocerse los elementos que se deben encontrar en un centro para considerarlo adecuado para la realización de las prácticas de los futuros profesores de secundaria. En relación a las prácticas. La finalidad de este estudio se centra en aportar reflexiones y datos concretos que permitan mejorar los aspectos de la formación y experiencias iniciales del futuro profesorado de Educación Secundaria en lo relativo, fundamentalmente, a su dimensión práctica.

En relación al MPES y al grado de permeabilidad de los contenidos del mismo en los alumnos, Guisasola, Barragués y Garmendia (2013) realizaron un estudio cuyos objetivos eran: (a) identificar los principios más importantes de un programa de formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria; (b) identificar las estructuras de conocimiento que han construido futuros profesores de ciencias de secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. El estudio se basa en los postulados de la cognición docente en el sentido de que los docentes construyen sus propios esquemas a partir de sus experiencias con el fin de comprender, planificar y responder a la dinámica de su aula. Los autores concluyen que los estudiantes del Máster adoptaron algunos de los aspectos del programa de formación inicial, tales como el aprendizaje centrado en el estudiante, el aprendizaje cooperativo, y el conocimiento pedagógico general. Sin embargo, el grado de adopción en la práctica parece estar relacionado con otras experiencias más significativas de aprendizaje de los sujetos y las limitaciones del entorno escolar.

En relación al análisis de los programas de las materias que componen el módulo genérico y los módulos específicos de Ciencias Experimentales, Tecnología y Matemáticas. En general, se puede concluir que se imparten contenidos de acuerdo con los resultados de la investigación educativa, aunque en el caso del módulo genérico la enseñanza parece centrada en la transmisión de la información más que en compartir y analizar problemas con los estudiantes. Uno de los factores que puede contribuir a esta metodología expositiva puede ser el elevado número de estudiantes en el módulo genérico.

En un estudio realizado con estudiantes del área de ciencias del MPES se muestran algunos resultados obtenidos en el desarrollo de un proyecto de innovación educativa, llevado a cabo en varias materias del módulo específico del citado máster (Pontes, Serrano y Poyato, 2013). Los datos han permitido analizar las concepciones y motivaciones de los estudiantes acerca de la profesionalidad docente y algunos aspectos que pueden influir en la mejora de la educación y el desarrollo profesional. En las respuestas de los alumnos y alumnas a las cuestiones planteadas los autores han encontrado dos tipos de ideas sobre la profesionalidad docente que permiten distinguir

las concepciones ligadas al dominio cognitivo-competencial de las ideas que expresan motivaciones, actitudes y valores. La mayoría de los futuros profesores de ciencias consideran la profesionalidad docente como un proceso de adquisición y utilización de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para desarrollar adecuadamente las múltiples funciones docentes. Así, establecen una importante relación entre profesionalidad docente y la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos útiles para la enseñanza, pero los valores, actitudes y motivaciones del profesorado también se consideran importantes para mejorar la educación. Frente a los conocimientos de tipo general (académicos y psicopedagógicos), los profesores en formación valoran mucho más el desarrollo de conocimientos profesionales de tipo práctico y de competencias docentes concretas (técnicas de comunicación, metodología de enseñanza, manejo de recursos, gestión del aula,...).

Por otra parte, las concepciones sobre la profesionalidad docente relacionadas con el dominio emocional y personal constituyen una dimensión importante de la profesionalidad docente que hay que tener muy en cuenta en los procesos de formación del profesorado (Padilla y Van, 2009), junto con la adquisición de conocimientos deseables y el desarrollo de competencias adecuadas para el ejercicio práctico de la docencia.

2.3. El pensamiento curricular docente

En esta sección vamos a abordar la revisión de aquellos trabajos que proceden del estudio del pensamiento de los profesores en formación inicial o en ejercicio acerca de los procesos de aprendizaje, la enseñanza y la evaluación, en el área de ciencia y tecnología. En un primer apartado analizaremos aquellas investigaciones en las que se han estudiado varios procesos educativos simultáneamente, ya que resulta muy complicado separar los diferentes aspectos que componen una investigación de este tipo (Porlán, Rivero y Martín del Pozo 1998; Martínez, Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero 2001). En los apartados posteriores detallaremos por separado los trabajos referidos a cada uno de los procesos educativos a los que nos referimos anteriormente.

Desde el punto de vista terminológico conviene precisar que en la literatura sobre el conocimiento docente se utilizan con frecuencia diversos términos (ideas previas, preconcepciones, creencias, concepciones, teorías implícitas,...) para referirse a las opiniones y pensamientos que caracterizan el conocimiento profesional de los profesores (Porlán, Martín y Rivero, 1997; Hernández y Maquilón, 2010). En este trabajo vamos a

referirnos a las concepciones de los futuros profesores, consideradas como ideas personales relativamente amplias sobre los temas investigados que surgen al responder a preguntas abiertas (Valbuena, 2007), como las cuestiones que se usan frecuentemente en la programación de actividades de aula (Pontes, Serrano y Poyato, 2013; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016). Por otra parte, utilizaremos el término creencias para referirnos a ideas muy específicas sobre los procesos educativos que se identifican generalmente a través de cuestionarios cerrados (Martínez-Aznar Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero 2001; Marín y Benarroch, 2009; Contreras, 2010; Solís et al. 2013).

2.3.1. Estudios globales relacionados con las ideas sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología

La visión de los procesos de enseñanza y aprendizaje es un tema de especial interés para la formación docente y por ello se han realizado múltiples investigaciones en números países y contextos, que han afectado al profesorado de diferentes niveles (en activo o en formación inicial) y se han utilizado diferentes tipos de instrumentos para acceder al conocimiento del profesorado (Hernández y Maquillón, 2010). Inicialmente tales trabajos se han realizado de forma mayoritaria en el ámbito de la didáctica de las ciencias (Porlán, Rivero y Martín, 1997; Mellado, Blanco y Ruiz; 1999), pero apenas existen trabajos sobre el pensamiento docente del profesorado de tecnología (Ferreira, Vilches y Gil, 2012).

En este tipo de estudios se han usado diferentes instrumentos. En los primeros trabajos se utilizaron cuestionarios de preguntas abiertas (Fernández, Elortegui y Medina, 2002; Fuentes, García y Martínez, 2009). También se han diseñado numerosos cuestionarios cerrados, basados en escalas de tipo Likert (Porlán et al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001), o en preguntas de opción múltiple (Benarroch y Marín, 2011) y combinando a veces ambas técnicas, lo cual ha permitido realizar estudios con grandes muestras y aplicar análisis estadísticos más potentes. En otros casos se han usado cuestionarios integrados por cuestiones abiertas y cerradas (García Barros y Martínez Losada, 2001) o cuestiones cerradas combinadas con entrevistas (Martínez y González, 2014). También se han desarrollado trabajos en los que se analiza el pensamiento docente a partir de los documentos escritos que elaboran los profesores durante los procesos de formación y que aportan datos muy interesantes sobre el tema (Solís et al., 2013).

En muchas de las citadas investigaciones se han abordado varias temáticas relacionadas entre sí, como son las concepciones sobre el pensamiento curricular o el conocimiento profesional, que incluyen generalmente ideas sobre la enseñanza, el aprendizaje o la evaluación (Meirink, Meijer, Verloop, y Bergen, 2009) y además de tales aspectos, en algunos casos, incluyen ideas sobre la naturaleza de la ciencia (Porlán et al.,

1997), el contexto de la educación (Contreras, 2010) o la formación docente y las expectativas de los futuros profesores (Solís et al., 2013).

A continuación expondremos una revisión de los trabajos más representativos que en los últimos años se vienen desarrollando sobre el estudio simultáneo de varios procesos educativos. Presentaremos los trabajos atendiendo al tipo de metodología llevada a cabo.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cualitativo

Solís (2005) realizó una tesis con alumnos del CAP en la que estudió sus creencias curriculares a través del análisis de las memorias y de las unidades didácticas elaboradas por el alumnado al final de dicho curso y, más profundamente, a través de entrevistas realizadas a tres de estos alumnos. En este trabajo el autor propuso unas posibles hipótesis de progresión en la formulación de contenidos, la metodología de enseñanza, la evaluación y la regulación del proceso de enseñanza y de aprendizaje, así como establecer alguna propuesta de avance en cuanto al desarrollo de la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias de Secundaria. En relación a los contenidos el autor afirma que, existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra, fundamentalmente, en niveles de formulación intermedios con presencia, en ciertos aspectos teóricos y de propuestas de contenidos, de los niveles de referencia, mientras que lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente en niveles de partida o próximos a éste, aunque con una cierta contaminación de los niveles intermedios. Referente a las concepciones sobre la Metodología y las estrategias de enseñanza explica que existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra, en los aspectos teóricos, fundamentalmente, en niveles de formulación intermedios. Las propuestas de trabajo y actividades, entre los intermedios y los de partida, mientras que lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente, en niveles de partida o próximos a éste, aunque con una cierta contaminación de los niveles intermedios. Las conclusiones que el autor propone en relación a las concepciones sobre la evaluación son que Existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentran, en los aspectos teóricos fundamentalmente, en niveles de formulación entre intermedios y una cierta presencia de los niveles de referencia. Las propuestas concretas de criterios de evaluación, instrumentos, etc., entre los intermedios y los de partida, mientras que lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente, en niveles de partida.

Valbuena (2007) también llevo a cabo una tesis doctoral sobre las concepciones didácticas de profesores en formación. En su trabajo el autor estudió cuáles eran las concepciones de los futuros docentes, al iniciar y finalizar el proceso formativo, así como

los cambios que ocurren en las concepciones de los futuros docentes acerca del Conocimiento Biológico y del Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. La información fue recogida a través de cuestionarios al iniciar y finalizar el proceso formativo, entrevistas sobre el conocimiento biológico y el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico, y acerca del proceso de diseño de las unidades didácticas. También a través de las producciones escritas de los estudiantes-profesores, registro de observaciones y documentos relacionados con planificación y evaluación. Entre las conclusiones a las que el autor hace referencia en su trabajo, de forma resumida podemos destacar, entre otras que hay una evolución en las concepciones sobre el Conocimiento Biológico, no hay cambios en las ideas respecto a la metodología que se utiliza para la producción de dicho conocimiento. En la mayoría de los participantes, ocurre una evolución en las concepciones sobre el objeto de la Biología así como que no se aprecia un cambio en la concepción sobre la estructura del Conocimiento Biológico. En un grupo minoritario de docentes en formación se observa evolución en sus concepciones respecto a la estructura del Conocimiento Biológico. Se presenta una visión limitada y aditiva de los componentes del CDCB. Predomina una visión evolucionada sobre la enseñanza de la Biología, al considerar que el profesor debe propiciar un aprendizaje significativo en sus alumnos. La enseñanza de la Biología se centra en el proceso de aprendizaje del alumno. Se considera que la enseñanza de la Biología no ha de limitarse a los contenidos conceptuales.

Gullberg, Kellner, Attorps, Thoren y Tarneberg (2008), desarrollaron una experiencia de formación inicial de profesores de ciencias y matemáticas, aplicando un diseño innovador en el que los participantes prepararon materiales didácticos (lecciones), explicitando previamente sus ideas sobre los temas a desarrollar, la forma de enseñar y la forma de aprender tales temas por parte de los alumnos de secundaria. Al analizar los documentos elaborados por los 32 futuros docentes, han encontrado una amplia gama de concepciones sobre el aprendizaje, que van desde posiciones educativas tradicionales (no tienen en cuenta las ideas previas de los alumnos) hasta posiciones próximas al enfoque constructivista (consideran las dificultades de comprensión de sus alumnos y las ideas alternativas posibles sobre cada tema). Destacan la diversidad del pensamiento docente sobre el aprendizaje de la ciencia y la importancia de trabajar con este tipo de actividades para mejorar las concepciones curriculares del profesorado y avanzar en el conocimiento pedagógico del contenido, apoyándose en ideas de Shulman (1986) sobre la formación docente.

Fernández, Tuset, Pérez y Leyva (2009) identifican las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de 80 maestros de primaria mexicanos y estudian las

relaciones que se establecen entre estas concepciones y sus prácticas educativas en clases de ciencias. Los resultados revelaron la existencia de incongruencias en las declaraciones que hacen los participantes y sus prácticas educativas. La mayoría sostuvieron concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje más innovadoras que lo que realmente hicieron en el aula.

Martínez y Benarroch (2012) realizaron un trabajo con entrevistas para indagar en las concepciones y creencias de cinco profesores universitarios de ciencias colombianos acerca de A) Naturaleza de la Ciencia, B) Aprendizaje científico y C) Enseñanza de las Ciencias. Los autores concluyen que son más abundantes las concepciones empiristas frente a las constructivistas sobre la ciencia, las concepciones reduccionistas sobre la enseñanza y un relativo desconocimiento acerca del proceso de aprendizaje. Respecto al Aprendizaje, los profesores que intervinieron en la entrevista B dieron ciertas muestras de concebir el aprendizaje como un proceso constructivo influenciado por estructuras genéticas. En dicho proceso son importantes las interacciones físicas, las vicarias y simbólicas. Frente a esta concepción, entre los profesores de la entrevista A aprender ciencias es incorporar del exterior información organizada lógicamente. Para estos profesores, la mente y las ideas previas de los estudiantes son escasamente influyentes, aunque sí su motivación para aprender. Además, estos profesores también son conscientes de la importancia de aprender de la experiencia, aunque no sepan justificarlo, pero asumen que dicha experiencia está asociada al descubrimiento de una realidad donde se encuentran los conceptos de la naturaleza.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cuantitativo o mixto

Cheng, Chan, Tang y Cheng (2009) examinaron las creencias epistemológicas y concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje a un grupo de 31 futuros profesores de distintos niveles y programas de estudio (primaria, secundaria y lenguaje) a quienes se investigó durante cuatro años. Para ello utilizó un cuestionario elaborado en base a Chan (2004) y una entrevista semiestructurada. En relación a las creencias epistemológicas, los resultados indicaron que los futuros profesores creen fuertemente que el aprendizaje es producto del esfuerzo, más que de las habilidades innatas, y que el conocimiento cambia, cuestionando que el conocimiento lo generan y poseen los expertos. Por otro lado, sobre la enseñanza los futuros profesores señalan dos concepciones: (1) *Constructivista*: que se relacionan con estrategias centradas en el alumno. De estas estrategias destacan, en orden decreciente, despertar el interés de los alumnos, organizar actividades interactivas, usar experiencias, adaptar según las necesidades de los alumnos, relacionar los contenidos con la vida cotidiana, preguntas. (2) *Mixta*: centrado en el alumno (tradicional) y en el profesor (constructivistas). Estos autores concluyen que no existe un grado de coherencia uniforme entre lo declarado en las entrevistas y el cuestionario. Al respecto, señalan que

se puede mantener creencias epistemológicas sofisticadas e ingenuas a la vez (mixto). Esto concuerda con lo expuesto por Mellado (2004) quien señala que los profesores no tienen modelos puros, más bien presentan tendencias, en las cuales coexisten los elementos nuevos con los antiguos. No obstante, en posiciones mixtas, las creencias sobre el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje entran en conflicto con la realidad de la enseñanza. Por lo tanto, ambos aspectos no siempre están relacionados directamente.

Meirink, Meijer, Verloop y Bergen (2009) realizaron una investigación –en el marco de un proceso formativo para cambiar las creencias– con un grupo de 34 profesores de secundaria de diversas disciplinas (lenguaje y arte, ciencias sociales y ciencias). El objetivo fue explorar y describir las creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Para ello utilizaron un cuestionario de creencias sobre enseñanza y aprendizaje. El cuestionario fue aplicado en dos oportunidades. Al inicio de la investigación los resultados mostraron que los profesores creen que el *aprendizaje* es un proceso de regulación interna y efectiva, además de un proceso que necesita control de los progresos. Respecto a la *enseñanza* la consideran como la reproducción de conocimiento. Tras un proceso formativo, los profesores cambiaron sus creencias con respecto al aprendizaje y señalan que el aprendizaje debe estar centrado en el alumno y es colaborativo, es decir, que es importante que los profesores estimulen a los estudiantes a trabajar en grupo y a colaborar. Las creencias sobre la enseñanza se mantuvieron. Al respecto, los autores concluyen que los profesores pueden estar dispuestos a cambiar sus creencias, sin embargo, esto puede suceder o no, ya que es a través de las creencias y conocimientos que ya poseen, como los profesores interpretan las situaciones.

Contreras (2010) en su trabajo de tesis doctoral estudió las características que tienen las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de secundaria de ciencias chilenos así como las relaciones existentes entre las creencias curriculares, el diseño y la práctica educativa. Llevó a cabo un estudio cuantitativo con una muestra amplia de profesores y un estudio cualitativo con una muestra pequeña. Para ello se utilizaron diferentes instrumentos, según el nivel de análisis: Cuestionario, para el nivel de identificación. Guion para las entrevistas, para el nivel declarativo. Plantilla de registro de las unidades didácticas, para el nivel de diseño. Y plantillas de registro de las observaciones de clases, para el nivel de acción. Las principales conclusiones a las que llegó fueron: Los profesores de la muestra amplia se identifican con creencias más constructivistas sobre el conocimiento científico y las fuentes para el contenido. Sobre la metodología, los profesores identifican como importante el uso de diversas actividades para la enseñanza de las ciencias, en las cuales se debe considerar las dificultades individuales de los alumnos. Un aspecto importante de la adaptación de estos procesos de enseñanza es motivar y hacer participar a los alumnos, además de utilizar diversos recursos. Los profesores de la muestra amplia se identifican con creencias de actuación

curricular relacionadas con el tratamiento de diversos tipos de contenidos, En metodología los profesores se identifican con utilizar diversas actividades para comprobar la teoría y utilizar frecuentemente el libro de texto, incluso para explicar los contenidos en sus clases. En la relación entre las creencias curriculares y las creencias de actuación curricular, los profesores de la muestra amplia tienden a identificarse con la necesidad de enseñar diversos tipos de contenidos, pero en la práctica se identifican más con los conceptos científicos. De hecho, creen que se debe y enseñan conocimiento científico simplificado. En esta línea, los una mayoría se identifica con el uso de diversidad de fuentes para seleccionar los contenidos, estableciendo relaciones entre ellos, pero al tratarse de la actuación, la fuente más importante es el libro de texto y la organización de los contenidos sigue una secuencia lineal. En metodología, los profesores se identifican con las unidades didácticas para planificar sus clases, pero son las lecciones la que señalan en la práctica.

Cifuentes, Muñoz y Santamaría, (2010) en un trabajo con alumnos de magisterio de diferentes especialidades, analizaron la evolución en las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje que los alumnos tienen. Los resultados muestran que existe cierta evolución en las concepciones de los estudiantes a lo largo de sus tres años de formación inicial. Sin embargo, esta evolución se nota en parte de ellos, no en todos y tal y como concluyen los autores, se constata a la vez una cierta dificultad para desprenderse de las concepciones cotidianas muy pegadas a la propia experiencia. Los alumnos han oído versiones actualizadas, las han estudiado, han reflexionado sobre los pormenores de las mismas, pero muy probablemente han estado padeciendo simultáneamente prácticas contrarias con las teorías y técnicas que conocían y sobre las que tenían que rendir cuentas en evaluaciones. Igualmente, los conceptos y teorías referidos a la enseñanza-aprendizaje socio-cognitivo no son fáciles de entender.

Tigchelaar, Vermunt, y Brouwer (2012) realizaron un estudio centrado en el entendimiento de las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de los profesores de enseñanza secundaria. Se exploraron las concepciones iniciales sostenidas por 207 profesores inmersos en un programa de educación alternativa a través de un cuestionario semiestructurado. Después del primer semestre de curso, se encontró que algunos casos las ideas mostradas por los profesores se habían consolidado; en otro grupo habían evolucionado y en un tercero involucionado. De estos resultados se pudieron extraer determinadas implicaciones pedagógicas relacionadas con el desarrollo la carrera profesional de los profesores.

Así mismo, en un estudio realizado en Taiwán por Lin, Lee y Tsai (2014), se han investigado simultáneamente las concepciones sobre el aprendizaje de las ciencias y su evaluación en una muestra muy amplia de estudiantes de enseñanza secundaria superior y de sus profesores de ciencias. Aunque hay diferencias importantes en el conocimiento

de estudiantes y profesores sobre tales temas, también encuentran patrones de pensamiento próximos a los enfoques educativos tradicional y constructivista en ambos colectivos.

2.3.2. Estudios específicos relacionados con las ideas sobre los procesos de aprendizaje

La naturaleza del aprendizaje humano es un tema de gran importancia que ha interesado a muchas disciplinas diferentes como la psicología, la pedagogía, la filosofía o las ciencias cognitivas en general, por lo que se trata de un campo muy amplio y difícil de abarcar.

En general se asume que el aprendizaje humano es un proceso complejo en el que intervienen muchos factores de diferente naturaleza como son las variables personales (autoestima, capacidad de esfuerzo, capacidad de buscar ayuda, actitudes, motivaciones, ...), interpersonales (expectativas ante la tarea, influencia del profesor, influencia del medio social y familiar, relaciones con los compañeros de clase,...) y los esquemas cognitivos previos (memoria, desarrollo intelectual, habilidades, experiencias de aprendizaje, conocimientos anteriores, concepciones personales, ...).

La importancia que tienen las concepciones de los profesores sobre el *aprendizaje* ha sido puesta de manifiesto por distintos autores (Hollon y Anderson, 1987; Porlán, 1989; Prawat, 1992; Hewson, 1993; López, 1995). Algunas de estas creencias serían:

- Los alumnos aprenden si están atentos a la explicación del profesor y estudian. Si no lo hacen, es porque estudian poco o tienen problemas familiares.
- Ese aprendizaje se manifiesta como lo que son capaces de explicar en los exámenes.
- Si se tienen en cuenta las ideas de los alumnos es para cambiarlas por la «verdad científica».

Las concepciones sobre el aprendizaje no son siempre uniformes y coherentes, de forma similar a lo que sucede con las concepciones sobre la ciencia (Desaultes, 1993; Hewson, Kerby y Cook, 1995). No obstante, las posiciones de recepción por «transmisión verbal del conocimiento» o de adquisición «por simple actividad de los alumnos» son bastante frecuentes. Por contra, el desarrollo de visiones constructivistas, que son las consideradas de mayor interés educativo, implicaría una evolución paulatina de los docentes y estarían representadas minoritariamente dentro de este colectivo (Porlán, Rivero y Martín del Pozo, 1997 y 1998). No obstante, incluso cuando se manifiestan este tipo de concepciones, tampoco son tan uniformes (Martínez-Aznar et al., 2001).

En el complejo panorama de las aportaciones teóricas sobre los procesos de aprendizaje se podría distinguir fundamentalmente entre dos planteamientos diferentes: el enfoque teórico conductista y el enfoque cognitivo (Pozo, 1989). El conductismo define el aprendizaje como la adquisición o cambio en una conducta que puede observarse de forma explícita. En el enfoque cognitivo cobran mayor interés los cambios que tienen lugar en procesos de conocimiento no directamente observables, tales como percepción, memoria, atención, motivación, etc. El enfoque cognitivo no corresponde a un solo modelo teórico sobre el aprendizaje sino que incluye un conjunto de diferentes teorías cognitivas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, que han introducido en el mundo de la educación los conceptos de desarrollo cognitivo, esquemas y concepciones previas, estructura cognitiva, reestructuración, aprendizaje significativo, cambio conceptual, desarrollo real y potencial, carácter psicosocial del aprendizaje, etc. Tales teorías han influido en la emergencia y consolidación del paradigma constructivista, como modelo explicativo integrador de la complejidad de los procesos de aprendizaje y orientador de los procesos de enseñanza (Novak, 1988; Ortega, 2005).

En la perspectiva constructivista el papel que desempeña el alumnado en los procesos educativos debe llegar a ser:

- *Referente*: El alumno es el principal punto de referencia en la toma de decisiones en el aula.
- *Activo*: El aprendizaje significativo requiere una intensa actividad. El alumno observa, compara, comprueba, experimenta, reflexiona, toma decisiones.
- *Miembro de un grupo* solidario y colaborativo en la interacción alumnado-profesorado-alumnado, que se produce en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- *Protagonista*: El profesorado no debe usurpar el papel al alumno, sino que debe intervenir sólo en aquellas actividades que el mismo no es capaz de realizar por sí solo (Zona de Desarrollo Potencial), pero que puede llegar a hacerlas si recibe la ayuda pedagógica conveniente.
- *Constructor* de su propio sistema de pensamiento y valores.

La mayor parte de los investigadores de la corriente constructivista están de acuerdo en relacionar las dificultades de aprendizaje en diversas materias del currículum con la construcción y utilización de numerosas ideas intuitivas, por parte de los alumnos, durante el proceso de aprendizaje, sobre todo en materias del área de ciencias experimentales (Giordan y Vecchi 1988, Herrezuelo y Montero, 1990). Tales ideas, aunque muchas se manifiestan a través de un lenguaje impreciso, ya que utilizan términos distintos de forma indiferenciada, parecen estar bastante arraigadas en la estructura cognitiva, están bastantes generalizadas (en poblaciones de diferentes países y diferentes

edades) y se resisten a ser cambiadas de forma fácil a través de la enseñanza. De este modo permanecen a lo largo de diferentes niveles educativos en forma de errores conceptuales de carácter pos instruccional y requieren un tratamiento didáctico especialmente dirigido a promover procesos de cambio conceptual (Gil y Carrascosa, 1990).

En la teoría de Ausubel se le atribuye al aprendizaje significativo un gran potencial a la hora de generar nuevos conocimientos, en contraste con la potencia reducida del aprendizaje por repetición, tan frecuente en la metodología al uso en la escuela norteamericana. En la generación de nuevos conocimientos Ausubel también destaca el papel que juegan las ideas o conocimientos que ya tienen el que aprende (ideas previas). Entre las características más relevantes de las ideas previas, los profesores deben prestar especial atención a las siguientes:

- Las ideas previas poseen un valor funcional para los alumnos y alumnas.
- Su contenido suele diferir de las explicaciones científicas.
- Son estables en el tiempo y resistentes al cambio.
- Tienen cierta coherencia para el alumnado.
- Son compartidas por chicos y chicas de la misma edad y grupo social.
- Suelen dificultar y hasta bloquear el aprendizaje si no son tenidas en cuenta.

En algunas materias científicas se ha observado que muchas ideas previas persisten como concepciones alternativas o errores conceptuales a lo largo de los diferentes niveles de enseñanza (Hierrezuelo y Montero, 1989; Gil et al., 1990), lo cual ha planteado la necesidad educativa de intentar transformar estas ideas y ayudar a asimilar de forma significativa las ideas científicas. Este hecho ha llevado a algunos investigadores a concebir el aprendizaje de las ciencias como un proceso de cambio conceptual.

Novak (1987) ha logrado sintetizar las diversas perspectivas teóricas sobre el aprendizaje que proceden de la teoría de Ausubel y de la corriente constructivista estableciendo que la construcción de nuevos conocimientos por parte de un individuo es la principal forma de aprender significativamente, porque, en definitiva, lo que consigue es crear nuevos significados. Este enfoque constructivista sobre el aprendizaje significativo, que posee un carácter integrador y ha resultado muy fructífero para fundamentar los procesos educativos, parte del presupuesto de que la persona que aprende utiliza sus conocimientos y concepciones previas cuando reconoce nuevas regularidades en hechos y objetos, cuando accede a nuevos conceptos o amplía el campo de aplicación de los que ya posee, cuando reconoce nuevas relaciones entre conceptos y cuando dota de una adecuada flexibilidad a su estructura psicológica para que pueda reestructurarse ante la nueva información significativa.

A continuación se exponen algunos de los trabajos desarrollados en los últimos años en torno a las concepciones sobre el aprendizaje de profesores tanto en formación, como en ejercicio. Presentaremos los trabajos atendiendo al tipo de metodología llevada a cabo.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cualitativo

La investigación de Wang, Kao y Lin (2009) logra identificar diversas concepciones sobre el aprendizaje de las ciencias en un grupo de 215 futuros profesores de primaria. Para ello utiliza un cuestionario con preguntas abiertas y una entrevista, cuyos resultados son analizados cualitativamente. En términos generales, se encontraron tres posiciones significativas:

- *Empirista*: el aprendizaje es producto de la experimentación e internalización de los conocimientos. Así, los alumnos aprenden por escuchar y leer o por hacer.
- *Constructivista*: el aprendizaje es producto de experiencias e ideas y que, por lo tanto, se aprende interactuando, comunicando y pensando en los procesos.
- *Intermedia*: estas posiciones favorecen el cambio, desde concepciones más tradicionales a otras más constructivistas.

En las investigaciones sobre el pensamiento docente hay que señalar la eclosión de una línea de trabajo en la que se analizan simultáneamente las concepciones de los profesores en activo (de diversos niveles) y de sus propios alumnos acerca de los procesos de aprendizaje de la ciencia. Por ejemplo, Virtanen y Lindblom (2010) han realizado un estudio comparativo sobre las concepciones que expresan profesores de Biología y estudiantes universitarios de ciencias ambientales, utilizando una encuesta de preguntas abiertas sobre el aprendizaje de la ciencia. Los resultados muestran que existe una brecha sustancial en la visión del aprendizaje que muestran los profesores y los alumnos, deduciendo que los profesores deberían tomar conciencia de las diferencias entre la visión de los estudiantes y los docentes sobre el aprendizaje e introducir cambios necesarios para mejorar los procesos de enseñanza.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cuantitativo

De gran interés es la investigación realizada por Marín y Benarroch (2010), con profesores de física y química en formación inicial, en el marco del curso del CAP (Certificado de Aptitud Pedagógica), anterior a la implantación del nuevo máster FPES. Tales autores han elaborado y validado un cuestionario de opciones múltiples para evaluar creencias sobre el aprendizaje de las ciencias (COMVdA). Los autores señalan que el citado cuestionario ha resultado útil como instrumento de investigación, ya que ha servido para conocer las ideas previas de tales sujetos sobre el aprendizaje de la ciencia y para

valorar el cambio operado en el conocimiento sobre el tema a través del proceso de formación. También consideran que ha sido útil como recurso de formación, ya que los participantes han trabajado con estas cuestiones en el aula y les han resultado útiles para reflexionar sobre esta temática, lo cual ha influido probablemente en los buenos resultados obtenidos en la evaluación final del proceso, a pesar de las limitaciones del citado modelo de formación inicial.

Leiva (2010) ha realizado una investigación sobre las concepciones de procesos de aprendizaje basados en competencias de alumnos de carreras pedagógicas de la Universidad Católica de Valparaíso. El estudio concluye que hay una concepción amplia, interdisciplinaria y ligada a las capacidades y competencias del estudiante, que no tiene sólo en cuenta la dimensión intelectual sino también otros componentes ligados a la interactividad, el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades ligadas al “saber hacer” y con énfasis en el “saber” efectivo, como capacidad de acción. Las condiciones más destacables para este tipo de aprendizaje, según los participantes, con relación al alumno, son el trabajo en equipo, el estudio personal, la acreditación de aprendizajes efectivos de tipo competencial y la interdisciplinaria y consideración del ámbito laboral. Y respecto de la enseñanza y con relación al rol de docente, hay un alto grado de consenso que el docente no debe basar su acción en la lección magistral, solicitándole otros roles más próximos a la orientación, tutoría, superar la visión disciplinar de la enseñanza y proponer situaciones de valoración de los aprendizajes que midan de forma efectiva lo que el alumno sabe. Tampoco se valora como el mejor docente a aquel que exige al alumnado de indagación y búsqueda. Sobre el papel del alumnado, en general, la mayoría de los participantes aceptan un modelo de alumno/a que reúna las siguientes características:

- Alumno muy activo y protagonista de su aprendizaje
- Con desarrollo de trabajo en equipo, contextualizando la formación en las problemáticas reales de la sociedad.
- Autonomía del alumno y capacidad para resolución de problemas.
- “Saber”, “saber ser” y “saber hacer” como expectativas del aprendizaje.
- Evaluación basada en la medición del grado de desarrollo de competencias.
- Elevado dominio competencial del lenguaje, comunicación social, equilibrio emocional y dominio de las TIC.

En una investigación con profesores de biología en ejercicio, Ravanal y Quintanilla, (2012) identifican y caracterizan las concepciones sobre el aprendizaje de la biología escolar que declaran los participantes. Los resultados evidencian las tendencias epistemológicas sobre el aprendizaje científico escolar. Se desprende que el sistema de

ideas y creencias que delimitan las concepciones del profesor sobre el aprendizaje de la biología se traduce en ideas persistentes, de cambio y en ocasiones contradictorias, lo que nos lleva a inferir que el aprendizaje para ellos consiste en la apropiación de significados más que en un complejo proceso de construcción individual o colectiva. Las concepciones epistemológicas que caracterizan al profesorado de Biología encuestado son de carácter absolutista, en donde la preocupación no está centrada en la construcción de conocimiento sino, en su justificación; esta forma de mirar, conduce hacia una imagen de ciencia racionalmente fuerte, rígida y poco flexible, transmitiendo una noción de ciencia inalcanzable para algunos y, propia de “mentes intelectualmente destacadas”. No se rescata la idea de interpretar el mundo con ideas como tampoco dejar en evidencia que las teorías científicas discutidas en la clase de Biología deben permitir reconstruir el mundo desde una nueva forma de mirarlo.

Abril, Ariza, Quesada y García (2014) han estudiado las creencias que tanto el profesorado en ejercicio, como en formación inicial, tienen sobre la metodología de aprendizaje por investigación guiada, conocida en el ámbito internacional como IBL (Inquiry Based Learning), la cual ha demostrado ampliamente sus beneficios sobre el aprendizaje de las ciencias. En esta línea se analizaron las creencias del profesorado sobre qué es IBL, de qué forma ha de implementarse en el aula y las necesidades formativas del profesorado al respecto. El estudio ha revelado diferencias significativas entre las creencias del profesorado en formación inicial y el profesorado en ejercicio, aportando algunos aspectos para promover y apoyar de forma más eficaz la implementación de metodologías innovadoras para la enseñanza de las ciencias. Los resultados que se muestran en este trabajo sugieren que, aunque el profesorado en formación tiene esperanzas de que la formación permanente redunde en la mejora de su futura práctica profesional, el profesorado en ejercicio duda de la eficiencia de la formación continua, probablemente, debido a experiencias relacionadas con estas acciones formativas. Por otra parte, las creencias que sobre el IBL y su implementación en los profesores en formación permiten pensar que en un futuro profesional las llevarían a sus aulas; en cambio, es el profesorado en ejercicio el que encuentra más obstáculos, relacionados fundamentalmente con la ausencia de materiales adecuados o con la falta de tiempo para desarrollar el plan de estudios.

Martínez y González (2014) han realizado una investigación que indaga sobre las concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. Los resultados evidenciaron una relación positiva entre la visión empirista de ciencia y la visión de transmisión-recepción del aprendizaje; también la existencia de una relación positiva entre la visión constructivista del aprendizaje y la declaración del fomento de competencias.

2.3.3. Estudios específicos relacionados con las ideas sobre la enseñanza

De forma general, los enfoques metodológicos que podemos encontrar en el proceso de intervención docente se pueden dividir entre los denominados “métodos transmisivos” y los “métodos activos”. Los primeros son aquéllos en los que el profesor juega un papel central en la enseñanza, como depositario de saber y como puente transmisor de su conocimiento a la mente de sus alumnos. Visto desde éstos últimos, la tarea de aprender se concebiría como un proceso de recepción pasiva de los conocimientos transmitidos por el profesor. Frente a este tipo de enfoques encontramos los que algunos denominan “métodos activos”, los cuales relativizan el papel del profesor, ensalzando el del alumno, que se convierte en el verdadero centro de atención del proceso de enseñanza, mediante la realización de las actividades que propone el profesor.

Analizando con más detenimiento, encontramos que el enfoque transmisivo concibe la enseñanza como una traslación de conocimientos desde el profesor o los libros a la mente de los estudiantes, ignorando los procesos internos que tienen lugar en el cerebro de los alumnos y entiende el aprendizaje como un simple proceso de acumulación asociativa de los conocimientos que transmite el profesor. De modo que cada nuevo conocimiento viene siempre a ampliar y a complementar el conocimiento del que ya se dispone, de manera que éste nunca se vería sustancialmente afectado por la incorporación del nuevo conocimiento. Por tanto, la transmisión verbal (oral o escrita) se convierte en el elemento esencial en el desarrollo de las clases, a través de la explicación del profesor y la toma de apuntes por parte de los alumnos, dado que esa sería la forma más rápida y cómoda de asegurar que el alumno consiga alcanzar los niveles esperados. De ahí también que la estrategia de aprendizaje más potenciada desde este enfoque se corresponda con la memorización y recuerdo de lo aprendido.

Dentro de los enfoques llamados “activos”, encontramos diversas posibilidades, en función de cómo se interpreten los mecanismos de acceso al conocimiento sobre el mundo y a la hora de entender también qué tipo de actividades son las que mejor nos permiten este acceso (Pozo, 1989). Así, nos referimos a las nuevas perspectivas abiertas por enfoques de enseñanza como el de “la escuela activa”, el de “enseñanza a través de proyectos”, o los basados en “centros de interés”.

La escuela activa, por ejemplo, sitúa al alumno como verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando que solamente su participación comprometida en el proceso le llevará a un verdadero desarrollo integral y a su participación en la sociedad (Ortega, 2005). En este concepto están implícitos dos aspectos: el de la información o instrucción académica, y el de la formación en hábitos y actitudes con base en una escala de valores, fundamentándose esencialmente en el trabajo

de los alumnos guiados por el maestro. Son ellos quienes investigan y procesan la información, responsabilizándose conjuntamente con el profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, la enseñanza mediante proyectos consiste en la realización por los estudiantes de una tarea con un plazo temporal y recursos que superan en general a los utilizados en el contexto habitual del aula, y que pretenden la focalización de los aprendizajes en torno a unos propósitos muy específicos. Mediante ellos, se intenta favorecer el comportamiento activo de los alumnos consiguiendo, a la larga, objetivos mucho más generales.

Además, los centros de interés persiguen la focalización de los temas objeto de estudio en el currículo a través de los intereses y necesidades de los niños de cada edad, lo cual conduce habitualmente a enfoques globalizados en los que se trasciende más allá de los límites de las disciplinas académicas. A partir del concepto de globalización se formulan los centros de interés específicos, que intentan congeniar los saberes armónicamente ensamblados, atendiendo a la atención, comprensión, expresión y creación, respetando las diferencias individuales.

Herederos de esta tradición pueden situarse los métodos por descubrimiento, que pretendían conseguir que los alumnos aprendieran simplemente a partir de su interacción con el entorno natural, tecnológico, social y cultural. Este tipo de enfoques tuvo una cierta trascendencia en los años 60 y 70 en numerosos proyectos innovadores en el mundo anglosajón, especialmente en el campo de la enseñanza de las ciencias (Pozo y Gómez, 1998). Finalmente, aparecen los enfoques de enseñanza basados en la “investigación” (Porlán, 1993) y en la “resolución de problemas” (Gil et al, 1990), también herederos de los llamados métodos activos pero con aires renovadores en cuanto a la manera de concebir la tarea de aprender y descubrir conocimiento.

Partiendo de las llamadas tesis constructivistas (Coll, 1999), se concibe desde aquí que la capacidad de acceso al conocimiento en el alumno no solo depende de sus sentidos y de la experiencia que acumule a partir de ellos, como se pensaría desde la idea clásica de “descubrimiento”, sino que depende estrechamente de sus conocimientos previos acerca del mismo. Por tanto el conocimiento surge de la interacción de los conocimientos previos con las experiencias que se tiene acerca del entorno y del conocimiento escolar que se presenta como referente. Estos enfoques se concretan en situaciones escolares a través de las que se ha de poner en práctica un ciclo de investigación, movilizandolos procesos que implican: la formulación de cuestiones o preguntas a responder, la emisión de hipótesis, el diseño del proceso de investigación/resolución, el desarrollo de la investigación o aplicación del proceso de resolución, el análisis de los resultados y la emisión de conclusiones (Oliva, 2008b).

En diversos trabajos sobre el pensamiento docente del profesorado de ciencias se han identificado los siguientes modelos didácticos (Porlán, 1993):

- *Modelo tradicional*, caracterizado por la transmisión verbal de los contenidos disciplinares. Éste parece ser el modelo predominante entre el profesorado en activo.
- *Modelo tecnológico*, en el que los objetivos eran concebidos como el elemento estructurador tanto de la práctica como de la evaluación del aprendizaje de los alumnos. Así se concibe la enseñanza como una actividad técnica que debe asumir métodos didácticos científicos. Este modelo predominaba entre los futuros profesores de EGB estudiados. Asimismo, este hecho se evidencia en el estudio de Pérez Gómez y Gimeno (1992) en el que estudiaban a futuros profesores de secundaria que realizaban el CAP (Curso de Aptitud Pedagógica).
- *Modelo alternativo*, en el que se resaltaría la participación de los alumnos y la investigación del profesor, siendo este planteamiento minoritario.

Modelos similares aparecen en otros trabajos realizados por autores como Marrero (1993), Gallagher (1991), Oliva (2008b), Fuentes et al. (2009) o Solís et al., (2013).

Éstos últimos autores hablan de: Modelo Didáctico Tradicional o Transmisivo (MDTR), Modelo Didáctico Tecnológico (MDTC), Modelo Didáctico Activista o Espontaneista (MDES) y Modelo Didáctico Alternativo (Modelo de Investigación en la Escuela) (MIE), siendo éste su modelo didáctico de referencia.

Podemos, pues, decir que las posturas tradicionales son predominantes; no obstante, se detectan planteamientos tecnológicos, sobre todo, entre aspirantes a profesores formados en este modelo didáctico. Otros planteamientos más activistas y con posturas más próximas al constructivismo serían minoritarios a pesar de ser consideradas propias de un desarrollo profesional deseable (Porlán et al., 1997).

Las creencias parecen jugar un papel decisivo en las decisiones que los profesores toman acerca de la relevancia que le asignan a los conocimientos (Pajares, 1992). Hay una relación entre las creencias epistemológicas de los profesores y sus concepciones de la enseñanza. Un profesor que mantiene una epistemología simplista cree que el conocimiento es simple, claro y específico y la habilidad para aprenderlo es innata y preestablecida. Por el contrario, un docente que alberga la creencia de que el conocimiento es sofisticado creerá que éste es complejo, incierto y tentativo y puede solo construirse de forma gradual y progresiva.

Hofer y Pintrich (1997) y Prawat (1992) han mostrado a través de sus estudios un interés por tratar de comprender cómo las concepciones y creencias que profesor tiene afectan a sus prácticas dentro del aula. Como hemos comentado, las creencias con

respecto a la enseñanza son uno de los rasgos más característicos del profesor. En general, las investigaciones realizadas sobre este tema señalan diferencias entre las creencias de los profesores en formación y las de los profesores con más experiencia. Aun así, se puede decir el modelo tradicional es el que más relevancia tiene en las creencias de los profesores, ya sean noveles o con años de experiencia e independientemente de su especialidad.

A continuación presentamos una revisión representativa de los trabajos que en los últimos años se vienen desarrollando en relación al proceso de enseñanza. Presentaremos los trabajos atendiendo al tipo de metodología llevada a cabo.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cualitativo

Solís, Rivero y Martín del Pozo (2009) realizaron un estudio sobre las concepciones curriculares de una muestra de futuros profesores de ciencias de Secundaria, en el que se pretendía detectar la presencia y el papel del activismo. A partir del análisis de las once memorias elaboradas por los sujetos en el periodo de prácticas de enseñanza, los resultados ponían de manifiesto que sólo en dos de dichas memorias la presencia del activismo es relevante, siendo mayoritario un planteamiento metodológico más cercano a un modelo didáctico de orientación tecnológica donde el método científico es la base metodológica, las actividades están secuenciadas y dirigidas con inclusión de ejercicios y prácticas, los estudiantes realizan las actividades programadas y el profesor o profesora realiza exposiciones y dirige las actividades de clase y mantiene el orden. Aparecían metodologías de tipo transmisivo, coexistiendo con una metodología de tipo dual (explicación más actividades de verificación y/o aplicación). La presencia de memorias de las que se pueda deducir que detrás de sus planteamientos está un Modelo de Investigación en la Escuela o próximo a él, es escasa, solamente una de las once memorias analizadas, se encuentra próxima a este modelo.

En otra investigación, llevada a cabo por Fuentes et al. (2009), también se han explorado los modelos didácticos que subyacen en las opiniones de los alumnos. En ella se trató de conocer qué modelos didácticos (constructivista, de descubrimiento, tecnológico o de transmisión-recepción) consideran los profesores de secundaria en formación, más adecuados en la enseñanza de las ciencias y qué valor otorgan a los fundamentos epistemológicos, psicológicos y pedagógicos que los definen. Además se trató de averiguar si se produce una evolución de estas ideas iniciales una vez realizado el proceso de enseñanza-aprendizaje de los modelos citados. Los resultados obtenidos mediante cuestionarios, realizados a lo largo de un proceso de formación docente, indican que tal evolución es compleja, porque si bien inicialmente los profesores se adhieren a un modelo constructivista, no siempre existe coherencia entre esta elección y la valoración de sus fundamentos (epistemológicos, psicológicos y pedagógicos). El planteamiento

didáctico que atiende al estudio de las distintas tendencias curriculares y metodológicas en la enseñanza de las ciencias por parte de 83 futuros docentes ha favorecido el incremento de la valoración de los principios constructivistas, aunque persiste una alta consideración de los fundamentos que definen otros modelos. Un análisis más profundo de los resultados sugiere que, en términos generales, la evolución de las ideas de los futuros docentes fue más adecuada en el ámbito psicológico que en el epistemológico. En el ámbito pedagógico, dicha evolución se detectó en mayor medida en lo que se refiere al qué y cómo enseñar que en lo que se refiere a la evaluación. Finalmente, los autores destacan la dificultad que encierra promover el cambio de ideas en el alumnado, teniendo en cuenta el limitado proceso de formación inicial del profesorado de secundaria que ofrece el Curso de Aptitud Pedagógica (CAP), resaltándose la necesidad de que se produzca una ampliación de estos estudios. Los profesores de Educación Secundaria en formación, inicialmente, defienden posturas constructivistas en pregunta abierta, centrando sus argumentos en el ámbito pedagógico –qué y cómo enseñar–. Sin embargo no siempre se aprecia coherencia entre esta postura y la valoración de los fundamentos epistemológicos, psicológicos y pedagógicos característicos de las tendencias constructivistas. El planteamiento didáctico empleado ha favorecido el incremento de la valoración de los principios constructivistas, aunque persiste una alta consideración de otros enunciados asociados a otros modelos.

Nistal, Tuset, Pérez y Leyva (2009) llevaron a cabo un trabajo en que exploran las concepciones sobre enseñanza y sus relaciones con las prácticas educativas en clases de ciencias entre maestros de primaria. Un análisis cualitativo de las respuestas de los maestros a la entrevista reveló tres concepciones de la enseñanza y el aprendizaje: tradicional, de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista y constructivista. El análisis de las relaciones entre las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje y las prácticas educativas mostró incongruencias. La mayoría de los maestros sostuvieron concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje más innovadoras que lo que realmente hicieron en el aula. El dato más significativo es la alta frecuencia de maestros que no se clasificaron en ninguna de estas tres concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, sino que presentaron respuestas incongruentes y/o no ofrecieron suficiente información sobre el modelo de enseñanza que utilizan en sus clases y sobre cómo aprenden los alumnos. Los resultados señalan que el nivel de estudios y la edad de los maestros son variables que influyen en la presencia de respuestas incongruentes y de escasa información. Los maestros con un nivel de estudios más alto, como licenciatura y maestría, presentaron menos respuestas incongruentes cuando les preguntaron por su modelo de enseñanza que los maestros con niveles de estudios inferiores (magisterio), y los maestros más jóvenes presentaron menos respuestas incongruentes que los maestros de más edad.

Ladachart, L. (2011) exploró las concepciones de tres profesores tailandeses de física sobre la enseñanza y la relación de estas concepciones con su práctica educativa. Los resultados mostraron que sus concepciones están aparentemente reflejadas en el tipo de enseñanza que llevan a cabo.

También sobre las concepciones sobre la metodología de enseñanza pero en relación a su evolución durante la formación inicial en maestros de primaria, Rivero, Azcárate, Porlán, Martín, Harres y Solís (2011) analizaron la progresión en torno al concepto de organización de las actividades. Los datos obtenidos confirman la idea de que el cambio en las ideas y en las prácticas del profesorado es un proceso que se produce de forma lenta y con grandes dificultades. Concluyen que la formación de profesores no puede pretender sustituir las ideas iniciales del profesorado por aquellas otras que la investigación educativa considera más adecuadas, sino que debe adoptar enfoques progresivos y constructivistas, tal como se propone para la formación del alumnado (Duit; Treagust, 2003). Organizar el currículo de la formación de profesores en torno a problemas prácticos profesionales da sentido a la formación. El hecho de trabajar sobre situaciones vinculadas con la práctica futura, y reflexionar sobre cómo abordarlas, permite a los futuros profesores ponerse en la situación del docente y tomar decisiones, reflexionando sobre cuáles son las más adecuadas y por qué. Problematizar, por tanto, estas situaciones les hacen avanzar desde sus planteamientos iniciales hacia concepciones más elaboradas. Es imprescindible que los futuros profesores contrasten sus propias visiones con prácticas alternativas y no sólo con informaciones teóricas (Duit y Treagust, 2003). Por último, los autores consideran que es necesario que los profesores desarrollen un conocimiento profesionalizado sobre la metodología de enseñanza, que les permita generar contextos de auténtico aprendizaje (y no situaciones en las que se simula que se enseña y que se aprende).

Fernández-González (2013) ha realizado un trabajo sobre la enseñanza de la formulación química que se da en la segunda etapa de la ESO, donde se aborda este tema desde la perspectiva del profesor en formación. Se estudiaron las concepciones que tiene el profesorado acerca de cómo llevar a cabo la enseñanza del tema y se ha comprobado que responden a unos patrones que constituyen lo que podría llamarse un modelo docente espontáneo. Para el citado autor la formulación química es un tema muy espinoso por sus dificultades de enseñanza y, al mismo tiempo, porque puede ser una de las principales causas de abandono de los estudios de ciencias. Por tal motivo es necesario cuidar al máximo la cuestión de su enseñanza, que como afirma el autor es manifiestamente mejorable.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cuantitativo o mixto

Marshall, Petrosino y Martin (2010) realizaron una investigación con las concepciones sobre la enseñanza basada en proyectos y la puesta en práctica de esta metodología de profesores en formación de matemáticas de secundaria. Los resultados mostraron las reservas de los profesores en la aplicación de este tipo de enseñanza.

Sobre la evolución en las concepciones de profesores en formación inicial, Solís et al. (2013) también llevaron a cabo una investigación realizada con una muestra amplia de estudiantes del Master Universitario en Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria (MFPEs) en las especialidades de Ciencias, de la mayoría de las universidades públicas de Andalucía y en un grupo de la Universidad Complutense de Madrid, sobre sus expectativas y concepciones didácticas. Los resultados de un Cuestionario de Expectativas y del Inventario de Creencias Científicas y Pedagógicas (INPECIP: Porlán, 1989), antes y después de realizar el Módulo Específico, muestran una escasa evolución tanto en sus expectativas como en sus concepciones iniciales. Los autores concluyen que los estudiantes se han matriculado en el MFPEs porque es un requisito para presentarse a las oposiciones y en cierta medida porque les puede servir para su futuro profesional. La edad, el año de finalización de los estudios y su contacto previo con la docencia, son variables que se relacionan con esta afirmación. Esperan encontrar en el MFPEs una metodología que dependerá del tema a tratar, pero esperan trabajar en grupo y realizar debates.

Sobre las posibles competencias desarrolladas en el Módulo Específico los alumnos no mostraron afirmaciones muy seguras, independientemente de la universidad donde se ha desarrollado el MFPEs. Los modelos didácticos en los que se puede ubicar el pensamiento de los alumnos están más en función de sus respuestas a proposiciones concretas que en el hecho de conformar una concepción coherente. En cuanto a la metodología del profesor, aunque también presentan una cierta indefinición, sí mantienen declaraciones que los hacen estar más próximos a un modelo didáctico tradicional y/o transmisivo. En cuanto a los cambios producidos en sus concepciones después del desarrollo del Módulo Específico, se puede decir que son bastante reducidos.

Subramaniam, K. (2013) exploró las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias en cinco profesores en formación. El análisis matemático de los resultados mostró que la concepción de la enseñanza de las ciencias está ligada al trabajo de los alumnos en casa, a las ideas previas de los estudiantes y al trabajo en grupo y no solamente basada en el libro de texto.

Martín, Prieto y Jiménez (2013) han llevado a cabo un estudio acerca de las creencias de profesorado en formación sobre la pertinencia de incluir la problemática energética mundial en la enseñanza de las ciencias, y los contenidos más adecuados para

ello. En concreto, han tratado de investigar las imágenes de los futuros profesores sobre la importancia de abordar esta problemática en las aulas, el estilo de enseñanza que prefieren y qué consideran importante enseñar al respecto. El estudio se llevó a cabo en el contexto del Máster de Educación Secundaria, con 30 alumnos de las especialidades de Física y Química y Biología y Geología, a través de un cuestionario de preguntas abiertas. Los resultados muestran algunas ideas que están muy arraigadas, como, por ejemplo, que los conceptos se transmiten o se explican, mientras que la idea de que éstos se desarrollan a través de actividades y a lo largo del tiempo no aparece. También muestran la tendencia a aceptar que las actividades deben atender al desarrollo de actitudes y valores, mientras que los conceptos han de ser explicados con carácter previo, para que el alumnado pueda sacar provecho de las mismas. Esto lleva a considerar a los autores la necesidad de basar, en mayor medida, la enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria en problemas socio-científicos, por el potencial educativo que tienen para promover cambios en estas tendencias.

En un trabajo reciente, Jiménez-Tenorio y Oliva (2016 a) han desarrollado un estudio interesante sobre la visión de las estrategias didácticas que pueden utilizarse en la clase de ciencias, en el que se describe una actividad orientada a la formación inicial de profesores de secundaria de especialidades de ciencias experimentales. La actividad está planteada como intento de aproximación al estudio de distintas estrategias didácticas, más o menos insertas dentro del marco socio-constructivista: “aprendizaje por descubrimiento”, “cambio conceptual”, “enseñanza por investigación entorno a problemas” y “enfoques CTS”. La actividad incluye una serie de estudios de caso (cuatro en total, uno para cada estrategia analizada) consistente en supuestos de secuencias de actividades dirigidas a alumnos de educación secundaria obligatoria. Acompañando a los cuatro casos se proporciona un guión de análisis consistente en una serie de preguntas que los alumnos tienen que responder, como forma de orientar el trabajo y de articular el desarrollo de la actividad en su conjunto. La actividad fue ensayada con grupos de alumnos del MPES de las especialidades de “Física y Química” y de “Biología y geología”, y sus resultados se exponen en un estudio posterior (Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016 b) que se comenta en otro apartado dedicado al enfoque reflexivo en la formación docente.

2.3.4. Estudios específicos relacionados con las ideas sobre la evaluación del aprendizaje

En el campo de la educación, la evaluación se puede definir de formas diferentes según la finalidad que en cada caso se le ha dado, ya que pueden evaluarse muchos aspectos de la actividad educativa. La evaluación es uno de los principales elementos del

currículo y constituye una de las actividades docentes que requiere mayor atención a la hora de desarrollar cualquier proyecto educativo, debido a la información que se puede obtener para reflexionar sobre la acción docente y por la importancia que tiene para los alumnos el tipo de evaluación que realiza el profesorado y sus resultados (Gimeno, 1992).

La evaluación educativa no se puede circunscribir a actos puntuales sino que debe extenderse a lo largo de un proceso complejo, integrado por muchos factores que un profesor debe conocer: la necesidad de evaluar el propio proceso de enseñanza y las circunstancias que los determinan, los aspectos relativos a los contenidos y criterios de la evaluación, la necesidad de elaborar con el equipo docente la estrategia global de evaluación, el estudio de unas técnicas e instrumentos que se ajusten a esa estrategia y, la adecuación de todos ellos al marco legal que establece el actual Sistema Educativo para desarrollar unos niveles básicos de homogeneidad en la acción evaluadora de los equipos docentes y de los centros, sin que ello suponga una restricción de su autonomía para diseñar y desarrollar el proyecto educativo de cada centro. Los procesos educativos son complejos e incluyen a muchos elementos que intervienen en su desarrollo como son la administración que diseña el marco general de la educación, los centros que planifican y organizan la enseñanza, los profesores que enseñan, los alumnos que aprenden, etc. De modo que todos estos elementos pueden ser agentes de la evaluación educativa y a su vez pueden ser objetos de evaluación en su respectivo nivel de responsabilidad.

Las diversas investigaciones señalan con respecto a la evaluación que la tendencia mayoritaria es tradicional. Así, la evaluación es considerada como una comprobación de aprendizajes conceptuales (ni actitudinales ni procedimentales). Aunque los profesores son conscientes y están de acuerdo en utilizar diversos instrumentos para evaluar a los alumnos, tales como los trabajos en clases, los trabajos grupales o las actividades prácticas de laboratorio (Martínez Aznar, Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero, 2001), una mayoría de los profesores cree y confía en la objetividad de los instrumentos tradicionales, es decir, el examen escrito, donde los instrumentos más utilizados son las pruebas o exámenes iniciales y finales (Martín del Pozo, 1994; Martínez Aznar, Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero, 2001, 2002; Fernández, Medina y Elortegui, 2002; Carmo, Pérez y Linderman, 2002; Solís, 2005). Aunque los profesores consideran que el nivel de exigencia no puede ser el mismo para todos los alumnos, esta creencia no siempre se relaciona con las prácticas de aula (Martínez Aznar et al., 2002; Trumbull, Scarano y Bonney, 2006).

A continuación se exponen algunos de los trabajos desarrollados en los últimos años en torno a las concepciones sobre la evaluación del aprendizaje de profesores tanto en formación, como en ejercicio. Presentaremos los trabajos atendiendo al tipo de metodología llevada a cabo.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cualitativo

Dixon y Haigh (2009) realizaron un estudio cualitativo con cuatro profesores de matemáticas en el que se pretendía desarrollar la capacidad de investigación de los profesores y construir conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje con la intención de mejorar los resultados de los alumnos de secundaria. El estudio detalla los cambios en el pensamiento de los profesores sobre los roles y responsabilidades de profesores y alumnos en el proceso de evaluación. Al mismo tiempo se argumenta que la participación en el Proyecto es un aspecto valioso en el aprendizaje profesional mediante la cual, estos profesores lograron accesibilidad a, y mayor entendimiento de, el actual discurso formativo de la evaluación, también se reconoce la influencia mediadora de las creencias de los docentes en el proceso de la evaluación.

Remesal (2011) ha realizado un estudio también con profesores y maestros sobre sus concepciones acerca de la evaluación, elaborando un modelo de concepciones sobre ésta. El modelo consta de cuatro dimensiones acerca de los efectos de la evaluación sobre: la enseñanza, el aprendizaje, responsabilidad de los profesores y de la escuela y la certificación de lo alcanzado. En él se puso de manifiesto, entre otros aspectos, la dificultad de poner en práctica una evaluación para la mejora del aprendizaje.

Halinen, Ruohoniemi, Katajavuori y Virtanen (2014) estudiaron las concepciones sobre la evaluación en profesores de biología e identificaron tres categorías de profesores atendiendo a su discurso sobre la misma. Los autores sugieren que la educación pedagógica, los compañeros y el apoyo institucional, así como la interacción con la comunidad de educación superior más amplia, juegan un papel influyente en el desarrollo de las prácticas de evaluación. Sus resultados indican que éstas deben ser consideradas cuidadosamente antes de cambiar el enfoque de evaluación "para" aprender en lugar de evaluación del aprendizaje.

Estudios basados esencialmente en metodologías de tipo cuantitativo o mixto

Harris y Brown (2009) llevaron a cabo un estudio donde examinaron el propósito que 26 profesores le dan a la evaluación. El estudio muestra que los profesores asumen las concepciones más complejas de la evaluación, pero se resalta cómo los profesores consideran diferentes intereses en la evaluación si tienen en cuenta a los alumnos, la escuela o las necesidades de la sociedad. El estudio enfatiza la particularmente fuerte divergencia entre lo que los profesores consideran mejor para los alumnos y lo que se estima necesario para la escuela.

Wang, Kao y Lin (2010) describen y analizan las concepciones sobre el aprendizaje y la evaluación de la ciencia en profesores en formación taiwaneses. Los resultados muestran que el modo de evaluar de los profesores en formación era coherente

con una visión tradicional del aprendizaje y por tanto el desarrollo de las concepciones sobre la evaluación en la formación de los profesores requiere la clarificación y reconstrucción de las mismas.

Brown et al. (2011) estudiaron las diferencias de creencias sobre la evaluación del aprendizaje entre profesores de secundaria y de primaria. Los resultados mostraron que los maestros de primaria están más de acuerdo que los profesores de secundaria con la idea de que la evaluación mejora la enseñanza y el aprendizaje. Las creencias de los docentes reflejaron las diferentes prácticas de evaluación en función de los diferentes niveles de enseñanza.

Segers y Tillema (2011) llevaron a cabo un estudio con alumnos y profesores sobre sus concepciones de la evaluación se obtuvo que los profesores no distinguían entre evaluación sumativa y formativa. En contraste con los profesores, los alumnos sí hacen esa distinción. Ellos además se refieren a la responsabilidad de la escuela y a los efectos que la evaluación tiene en ellos. Sethusha, M. J. (2013) también llevó a cabo un estudio cualitativo sobre las concepciones de la evaluación en profesores y la influencia de sus concepciones en la práctica evaluativa. Los datos obtenidos revelaron que las concepciones de los profesores sobre la evaluación están influenciadas por el contexto social y educativo en el que se encuentran además de por su experiencia personal sobre la evaluación.

Bautista, Pérez y Pozo (2011) en una investigación con profesores en formación identificaron las distintas concepciones acerca de la evaluación existentes en una muestra de 45 profesores de música. Concretamente se centraron en analizar sus diferentes representaciones acerca de qué, cómo y para qué evaluar. Para ello, a la luz de los resultados hallados en otras investigaciones, realizaron análisis comparativos de acuerdo a las variables «Años de experiencia docente» (tres niveles) y «Ciclo educativo en que se enseña» (cinco niveles). Las descripciones de las respuestas más prototípicas permitieron inferir la existencia de tres concepciones de sofisticación teórica creciente (directa, interpretativa y constructiva), cuyos planteamientos resultaron en gran medida afines a los distintos modelos de evaluación musical surgidos en las últimas décadas. Dichas concepciones aparecieron respectivamente asociadas a los tres niveles de la variable «Años de experiencia docente» (más de 15 años, entre 5 y 15 años, menos de 5 años). Los autores concluyen que en los contextos de enseñanza musical, existen concepciones similares a las halladas en otros contextos por las investigaciones de nuestro enfoque. Se describen las semejanzas y diferencias entre dichas concepciones y las encontradas en otros dominios y niveles educativos. La principal implicación de este trabajo es la necesidad de una mayor formación del profesorado, tanto de carácter inicial como permanente.

A modo de conclusión, tras la revisión de los trabajos anteriormente expuestos sobre las distintas temáticas abordadas, estamos de acuerdo con lo expresado por Mellado (1999) en cuanto a que no hay modelos puros en la didáctica de un docente, más bien la tendencia es a la ambigüedad, a la coexistencia de varios modelos cuya manifestación ocurrirá en función del momento y del contexto. Los profesores resaltan la importancia del conocimiento práctico. También hemos encontrado en las investigaciones que hemos visto anteriormente que aunque se produce una relación parcial entre las concepciones de los profesores/as y su conducta docente al enseñar ciencias, esta relación es fuertemente contradictoria. Aun así, existe mayor consistencia entre sus concepciones en el profesorado con experiencia que en los principiantes. Resulta paradójico que los profesores en formación suelen tener una conducta docente más tradicional que sus concepciones previas y, al contrario, los profesores con experiencia suelen tener una conducta docente más innovadora que sus concepciones.

2.4. Un marco teórico para la investigación sobre el pensamiento inicial docente

2.4.1. La profesionalidad docente basada en el conocimiento didáctico del contenido

La investigación sobre el desarrollo de la profesionalidad docente del profesorado de ciencias se relaciona con los estudios sobre el conocimiento de los profesores (Porlán, 1989; Solís, 2005; Valbuena, 2007; Pontes et al., 2013). Shulman (1986; 1989), que podría considerarse como el impulsor inicial de la línea de trabajo sobre el Conocimiento Profesional Docente, considera siete aspectos a tener en cuenta sobre esta temática:

- Conocimiento del contenido.
- Conocimiento pedagógico.
- Conocimiento del currículum.
- Conocimiento de los alumnos y del aprendizaje.
- Conocimiento del contexto.
- Conocimiento Didáctico del Contenido.
- Conocimiento de Filosofía Educativa y fines educativos.

Gess-Newsome (1999) destaca que lo más relevante de la aportación de Shulman es haber incluido el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) como un aspecto

fundamental para la enseñanza de un saber particular. En el mismo sentido, Marcelo (1999) manifiesta que el Conocimiento Didáctico del Contenido se configura como una de las contribuciones más poderosas y actuales de la investigación didáctica para la formación del profesorado.

Por su parte, Bromme (1988) define el Conocimiento Profesional Docente como el conocimiento que los profesores utilizan en su práctica cotidiana. Según este autor, el Conocimiento Profesional requiere la interrelación de diferentes tipos de conocimientos, como son: los específicos de la asignatura que se enseña (conocimientos disciplinares), los de la didáctica específica, el pedagógico y el meta-conocimiento. Y esta interrelación permitirá la transformación en conocimiento práctico.

El profesor necesita saber también cómo aprenden los alumnos y qué obstáculos tienen en el aprendizaje. Los conocimientos sobre la Didáctica específica de la disciplina, son indispensables para secuenciar y presentar los contenidos de enseñanza, así como para saber la profundidad con la que se van a trabajar los contenidos y para poder integrar los conceptos de la disciplina que se enseña, con los conocimientos, experiencias y expectativas de los alumnos (Shulman, 2005).

Sobre esta temática, Grossman (1990) identifica cuatro componentes en el Conocimiento Profesional del profesor: el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico general, el conocimiento del contexto y el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). En el componente del conocimiento pedagógico general incluye, además de las características de los alumnos y del aprendizaje, la gestión y organización del aula de clase, el currículum y las estrategias de enseñanza entre otros aspectos. Además esta autora establece que el CDC está relacionado con los restantes dominios de conocimiento pero ni ella ni Shulman se refieren, como conocimiento profesional necesario, a la selección y secuenciación de los contenidos de enseñanza.

Por su parte Carlsen (1999) propone integrar los diferentes tipos de conocimientos docentes (pedagógico, disciplinar, el CDC, del contexto general educativo y del contexto específico educativo) dentro de un sistema y señala que el CDC solamente es posible como producto de la integración de los otros conocimientos.

Los trabajos de Shulman, Grossman y Carlsen, antes citados, no hacen referencia a las interrelaciones entre los componentes antes mencionados, o tampoco mencionan la influencia de las concepciones de los profesores, sus intereses y su saber experiencial. Sin embargo, los integrantes del grupo IRES (Investigación y Renovación Escolar) de la Universidad de Sevilla, consideran el Conocimiento Profesional Docente como la interrelación e integración de saberes de distinta índole. Este conocimiento, se genera desde las situaciones y problemas prácticos del contexto educativo particular. El Conocimiento Profesional, es asumido desde una perspectiva evolutiva, así, se parte de

un conocimiento “de hecho” del profesor a un conocimiento deseable (Porlán, Rivero y Martín, 1998; Porlán, 2003). Tales autores ponen de manifiesto que para construir el conocimiento práctico profesional hay que poner en marcha un complejo proceso de interacciones entre saberes internos, saberes externos de diferente procedencia, problemas de aula, obstáculos, intereses, fenómenos de la realidad escolar, etc. Por ello, entienden el Conocimiento Profesional deseable como una hipótesis de progresión basada en tres niveles:

- *Nivel inicial*, correspondiente al modelo didáctico tradicional (academicista, transmisionista).
- *Nivel intermedio*, en el que predominan planteamientos de innovación frente al modelo transmisivo
- *Nivel de referencia*, basado en modelos didácticos de orientación constructivista, en el que se propone a un profesor-investigador que trabaje en equipos mixtos de investigación e intervención.

Barnett y Hodson (2001) expresan la gran importancia que tienen los contextos educativos, destacando la influencia que tienen las características personales de los docentes y las relaciones que se establecen entre ellos en la construcción del Conocimiento Profesional, así, éste se define por los contextos educativo, social y cultural específicos. Estos autores expresan que el conocimiento está íntimamente relacionado con las situaciones y las interacciones sociales específicas. Por tanto, consideran que existe un conocimiento pedagógico del contexto específico generado a partir de: Los contenidos curriculares, las reflexiones que hacen los profesores sobre sus experiencias de enseñanza o sobre la forma cómo aprenden los alumnos y la interacción con el resto de agentes que intervienen en la educación (los profesores, los padres de familia,...). A su vez, consideran los siguientes componentes de dicho conocimiento:

- a) Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC).
- b) Conocimiento del aula de clase y de los alumnos.
- c) Conocimiento académico y de investigación.
- d) Conocimiento Profesional.

Tardif (2004) propone un enfoque que se basa más en las categorías establecidas por los propios profesores, y en los saberes que ellos utilizan en su práctica profesional cotidiana y contempla como componentes del saber de los profesores: a) Los saberes provenientes de la formación profesional, b) los saberes disciplinares específicos, c) los saberes curriculares y d) los saberes prácticos, procedentes de la experiencia cotidiana en el trabajo, como condición para la producción de sus propios saberes.

Los enfoques del Conocimiento Profesional Docente de Grossman (1990), Carlsen (1999), y Magnusson, Krajcik y Borko (1999), no expresan las interrelaciones que puedan establecerse entre sus constituyentes. En contraste, Morine, Dershimer y Kent (1999) sí lo hacen, ya que ellos identifican los siguientes componentes:

- a) *Conocimiento pedagógico general*, que es adquirido por los profesores, principalmente, en los programas de formación inicial.
- b) *Conocimiento pedagógico personal*. Formado a partir de las concepciones y la experiencia práctica de los profesores, incluida aquella experiencia que los profesores han tenido como estudiantes.
- c) *Conocimiento pedagógico del contexto específico*, resultante de las reflexiones sobre los conocimientos pedagógicos general y personal.

Estos autores ponen especial énfasis en la importancia de la comunicación entre alumnos y profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto consideran la comunicación en el aula un conocimiento relevante.

Los diferentes enfoques del Conocimiento Profesional docente a los que hemos hecho mención incluyen el componente pedagógico, el componente contextual, el componente disciplinar y el didáctico del contenido como conocimientos mínimos que debe poseer un profesor (Valbuena, 2007).

En relación a los conocimientos pedagógicos, Coll (1986) señala que el profesor necesita tener un conocimiento psicopedagógico tal que le permita: comprender los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes; detectar, comprender y utilizar los conocimientos previos de los alumnos; promover el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes; desarrollar actividades que propicien un aprendizaje significativo; y permitir espacios que faciliten el aprendizaje de experiencia social culturalmente organizada.

Por su parte, Hewson (1993) señala que al aprender, el individuo utiliza el conocimiento previo, para determinar si el nuevo concepto es ya conocido, si lo cree como cierto y si le será de utilidad. Así pues, si se da una insatisfacción del conocimiento previo frente al nuevo, se necesita una reestructuración. Al respecto, Gil-Pérez (1993) critica que en el proceso de enseñanza se tenga en cuenta solamente el cambio conceptual, planteando que el aprendizaje implica además el cambio metodológico y actitudinal.

El otro aspecto del conocimiento psicopedagógico que el profesor debe integrar a su Conocimiento Profesional tiene que ver con el favorecimiento del *aprendizaje significativo*. Según Ausubel (2002) se construyen significados cuando se es capaz de establecer relaciones sustantivas y no arbitrarias entre lo que se aprende y lo que ya se conoce. En esta dirección, mientras mayor sea el grado de complejidad de dichas

relaciones, mayor será el aprendizaje significativo, con lo cual, si lo nuevo no tiene con qué relacionarse de lo que el individuo posee, entonces carecerá de cualquier significatividad. También es necesario buscar el equilibrio entre lo que el alumno es capaz de aprender por sí solo, y lo que requiere de otras personas para aprender (mediante observación, imitación, colaboración, etc.), moviéndose en lo que Vygotsky denomina Zona de Desarrollo Próximo (Pozo, 1989).

Ya hemos señalado la importancia que tienen los contextos educativos en la construcción del conocimiento profesional docente. Sobre este asunto Barnett y Hodson (2001) consideran que un mismo profesor enseña de forma diferente, un mismo contenido, a diferentes alumnos dependiendo de las condiciones particulares de los estudiantes y de la escuela. Así pues, las decisiones de los docentes en el aula están determinadas por el contexto. Tales autores plantean que la profesión de los profesores de ciencias se ve condicionada por el conocimiento, las creencias, las actitudes, los valores, el lenguaje, y los códigos de comportamiento de la comunidad de los profesores. También afirman que los docentes se mueven en micro-mundos y en esa dinámica es donde toman sus decisiones, de modo que sus actuaciones obedecen a relaciones contextuales complejas. Según tales autores, los micro-mundos que influyen en la construcción del pensamiento docente de los profesores de ciencias son:

- Micro-mundo de la enseñanza de las ciencias: representado por las metas que persigue la comunidad académica de didáctica de las ciencias, y que se presenta en la literatura especializada de tal área.
- Micro-mundo del profesionalismo del profesor: que hace referencia a las competencias básicas como docente, a las interrelaciones entre profesores y a la credibilidad entre los colegas.
- Micro-mundo del currículum de ciencias: es decir, los objetivos, contenidos, métodos, recursos y sistemas de evaluación prescritos.
- Micro-mundo de la cultura específica de la escuela: configurado dado por los patrones de conducta reglados y por la normativa de cada país.

Tal y como lo manifiestan Morine, Dershimer y Kent (1999) el contexto de la práctica influye en el conocimiento pedagógico referente a la organización y administración de la clase. Por su parte, Carlsen (1999) concede especial importancia a este tipo de conocimiento al relacionarlo con los demás tipos de componentes que constituyen el Conocimiento Profesional, mientras que el enfoque de Grossman (1990), solamente relaciona de manera directa el conocimiento del contexto con el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC).

En lo que atañe al Conocimiento Disciplinar como componente del Conocimiento

Profesional, la denominación de conocimiento disciplinar hace referencia al conocimiento de la materia que se enseña, tanto de los contenidos concretos de enseñanza, como de la forma como están organizados (Shulman, 1986). Y este hecho es sumamente importante porque el profesor constituye una variable importante en las concepciones sobre la naturaleza de las Ciencias que tienen los estudiantes (Lederman, 1992). Por ello es necesario hacer reflexionar a los profesores en formación inicial sobre sus conocimientos de la disciplina que van a enseñar. En este sentido para Parkinson (2004), los profesores en formación inicial y en ejercicio deberían trabajar los aspectos históricos, filosóficos y sociológicos de la ciencia, de una manera integrada. Sobre esta temática, Mellado (1996) ha analizado las dificultades que encontraron los científicos e investigadores en el proceso de producción científica y considera necesario que los docentes en formación reflexionen sobre sus concepciones acerca de la naturaleza de las ciencias y sobre la enseñanza-aprendizaje de las mismas.

Para que los contenidos disciplinares se puedan transformar en contenidos que puedan ser comprensibles al alumnado y puedan así ser aprendidos, se necesita lo que anteriormente se ha mencionado como Conocimiento Didáctico del Contenido. Segall (2004) afirma que existe una relación directa entre el conocimiento pedagógico y el conocimiento disciplinar, y que éstos confluyen en un conocimiento diferenciado: el CDC. Por su parte, Loughran, Mulhall y Berry (2004) destacan la integración entre dos componentes del CDC: el conocimiento del contenido específico (conocimiento disciplinar) y el conocimiento experiencial pedagógico y profesional. El primero tiene un origen académico, mientras que el segundo deriva de la práctica docente y por ello tiene un gran valor.

Martín del Pozo y Porlán (1999) consideran que el Conocimiento Didáctico del Contenido es un componente del conocimiento profesional que se construye a partir de los demás componentes y de las propias características personales y profesionales del profesor. Es por ello el conocimiento más específico de la profesión docente, porque es un conocimiento práctico y profesionalizado del contenido y de su enseñanza y aprendizaje. En definitiva, según tales autores, el CDC permite la integración de saberes, esto es, los conocimientos de una disciplina y cómo enseñarla en un contexto escolar determinado.

En igual sentido, Mellado (1997) afirma que el conocimiento profesional resulta de la integración de conocimientos de la materia que se enseña y del conocimiento psicopedagógico, como una forma de razonamiento y acción pedagógica para transformar la materia en representaciones comprensibles al estudiante. Considera dos componentes constitutivos del CDC: (1) Los *conocimientos estáticos* que son conocimientos teóricos de la Ciencia, la Didáctica específica y la Psicopedagogía; (2) Los *conocimientos dinámicos*, que surgen y evolucionan a partir de las creencias, los

conocimientos y las actitudes del propio docente (conocimiento de sí mismo, reflexión personal, prácticas de enseñanza).

Para Segall (2004), se hace necesario explicitar durante el proceso de formación inicial la existencia del CDC, así como hacer reflexionar a sobre su influencia en la actuación del profesor. Loughran et al. (2004) afirman que además de hacer explícita su existencia durante la formación inicial de los profesores, es necesario también explicitar que el CDC es lo que caracteriza la profesión docente.

Consecuentemente a lo comentado anteriormente, el CDC debería convertirse en un componente estructural de los programas de formación del profesorado y, sobre todo, es importante que los futuros profesores comprendan la importancia de transformar los contenidos de la materia en contenidos que puedan ser aprendidos por sus alumnos (Marcelo, 1999).

2.4.2. El enfoque reflexivo en la formación del profesorado

Todo desarrollo profesional debe ir en la línea de favorecer cambios en las prácticas del profesorado. Estos cambios deben de ir aproximando el perfil del docente hacia un profesorado que analice su propia práctica, desde una perspectiva crítica, con el fin de mejorarla, incluyendo recursos que la hagan cada vez más rica. De ahí que sea necesario el uso del enfoque reflexivo en la formación del profesorado.

Según diversos autores (Marcelo, 1989; Villa, 1990) el modelo de formación *orientado a la indagación* asume una orientación psicológica cognitiva; su finalidad es conseguir un profesor reflexivo, que resuelva problemas. El profesor se concibe como un innovador, indagador, investigador activo, observador participante o tutor de sí mismo, y congruentemente el alumno en formación se percibe como un agente activo de su profesionalidad. El profesor se convierte en un investigador en el aula y el currículum se apoya en una concepción de la enseñanza basada en la indagación, que busca soluciones eficaces a los problemas educativos básicos (Gil-Pérez, 1991). La tarea formativa consiste en equipar a los alumnos con capacidades reflexivas, por medio de las cuales examinan los problemas y conflictos que les rodean; en este proceso de formación la práctica toma un sentido especial y diferente al señalado en otros modelos, es sobre todo una ocasión para adquirir conocimiento.

Para De Vicente (1993), en el enfoque *reflexivo y práctico* la enseñanza se entiende como un oficio que se aprende de la misma manera como se aprende en los talleres artesanales o de oficios. Es decir, se aprende a enseñar enseñando, con el apoyo de un experto y con mayores niveles de autonomía a medida que se avanza en el tiempo. La reflexión se erige como el mediador entre práctica y conocimiento que facilita la

racionalización de la tarea escolar y su formalización en el conocimiento profesional; la práctica es el elemento de inducción profesional capaz de integrar el conocimiento teórico y aplicado suministrado durante la formación inicial en una estructura superior de conocimiento funcional útil para ejercer la docencia.

Pérez Gómez (1992, 1994) resalta que desde la perspectiva *reflexiva* se concibe la formación del docente como el desarrollo de complejas competencias profesionales de pensamiento y de acción. El profesional reflexivo y autónomo debe estar en posesión de las capacidades necesarias para llevar a cabo una adecuada planificación y diseño de su actuación, así como una correcta evaluación de los distintos elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El nuevo profesor no puede limitarse a ser un reproductor de programaciones preestablecidas, sino que debe ser un generador constante del currículum, lo cual supone redefinir el concepto de competencia docente y el tipo de formación que este profesional tiene que recibir.

Schön (1992) considera al profesor se define como un “experto reflexivo” que tiene la capacidad de someter sus experiencias de enseñanza a un examen crítico con el fin de elaborar nuevos niveles de comprensión capaces de guiar sus acciones futuras. En tal sentido Dejemeppe y Dezutter (2001) consideran que en la formación inicial del profesorado se deben llevar a cabo actividades destinadas a fomentar el planteamiento reflexivo, explicitando sus ideas por escrito. Esto se debe a la consideración que la representación escrita puede servir como elemento transformador de lo cognoscitivo. Y junto a ellas actividades de relectura, comentarios orales y redacciones destinadas a permitir al futuro docente a tomar conciencia de sus métodos de funcionamiento y, ver, a partir de sus experiencias, como enriquecer sus prácticas futuras. Teniendo en cuenta esta consideración, los citados autores hacen un planteamiento en el que proponen seis etapas en las que los profesores en formación tendrán que:

1. Adquirir conocimiento de las finalidades del planteamiento y las distintas fases del proceso; descubrir modelos de referencia.
2. Analizar sus representaciones y sus prácticas de escritura.
3. Imaginar por escrito sus primeros pasos en la enseñanza.
4. Describir por escrito situaciones del período de prácticas.
5. Volver a escribir una situación del período de prácticas.
6. Formular una cuestión profesional y evaluar el planteamiento.

Este proceso tiene la finalidad global de mostrar cómo es posible avanzar progresivamente en un enfoque reflexivo de la formación docente.

Una estrategia parecida es la denominada “historias de caso para facilitar el desarrollo, profesional” (Jenlink y Kinnucan-Welsch, 2001). En este trabajo se ha utilizado la pregunta narrativa como elemento facilitador del proceso de reflexión. El estudio describe una experiencia de formación, durante 18 meses con 25 profesores/as, alternando las narrativas personales y la reflexión en grupo sobre dichas experiencias. Como conclusiones más destacadas, los citados autores resaltan, el hecho de que fue posible hacer aflorar los pensamientos implícitos y tácitos, pero también se pudo crear comunidad y perspectiva de grupo entre los profesores en formación en su propio contexto de prácticas.

Perrenoud (2001), que trata de fomentar la práctica reflexiva sobre el hábito profesional y en particular sobre sus acciones menos conscientes, indica que hoy en día disponemos de modelos provisionales para conceptualizar el inconsciente práctico, en cambio, carecemos de herramientas para describir esta parte del hábito y más aún acompañar la toma de conciencia y la transformación. Por esto la ampliación de la práctica reflexiva a las dimensiones inconscientes de la acción, queda por pensar y prever su realización. Esto permitiría, sin embargo, en opinión del autor, superar algunos límites de los trabajos de Schön y sus seguidores. En el fomento de la práctica reflexiva durante la formación inicial es muy importante concienciar a los estudiantes de profesorado en la necesidad de continuar el aprendizaje en la práctica profesional diaria, lo que implica orientarlos hacia la metacognición y enseñarlos a aprender a partir de sus propios aprendizajes.

Por su parte, Hashweh (2003) indica que para se produzcan cambios en las creencias, en las ideas implícitas, para que exista un análisis de la propia práctica, en una palabra, para que construya un conocimiento alternativo, el profesorado debe tener una motivación de tipo interno que le lleve a pensar que dicho cambio va a producir un crecimiento personal. Realiza el análisis de un estudio de caso en el que considera que los cambios no siempre eran progresivos, ya que unas veces se producía una transición hacia situaciones alternativas y otras, en cambio, permanecía en las posturas anteriores, es decir, “conservaba” sus planteamientos.

Según Sweeney (2001), la noción de que el profesorado sea un profesional reflexivo como medio para mejorar su práctica, se ha convertido en uno de los conceptos más penetrantes para influir en la formación del profesorado de ciencias durante la última década. En un estudio de caso de un profesor de química de secundaria, los autores usan esta noción de profesional reflexivo para examinar las relaciones entre las teorías de la práctica personales y sus acciones, articuladas en torno a cómo ha tomado sus decisiones curriculares y cómo ha llevado a cabo la enseñanza. De esta manera pretenden describir, cómo se articulan formalmente las teorías práctica personales de este profesor y como se prestaron a su desarrollo como un profesor – investigador. A partir de aquí proponen este

desarrollo como modelo útil para iniciar profesionalmente a los estudiantes de profesorado del área de ciencias.

Así, los estudiantes de profesorado aprenden ciencias cuando se implican activamente en hacer y pensar diariamente, con oportunidades para iniciar sus propias exploraciones (Zee y Roberts, 2002). Se incluyen, dentro de esta dinámica reflexiva, la formación inicial y permanente de los docentes, como expresan Pacca y Villani (2000), para quienes el cuestionamiento de los relatos de los profesores sobre su práctica, mediante el análisis de su comportamiento en el aula a partir de grabaciones en vídeo, puede revelar al profesor las características de su práctica efectiva y las implicaciones de la misma en el establecimiento de un clima favorable al diálogo. De esta forma, la reflexión sobre qué se está ofreciendo a los alumnos, parece constituir el mejor punto de partida para instalar en ellos un sentido favorable al diálogo (Villani y Franzoni, 2001).

El enfoque reflexivo en la formación del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria ha tenido una influencia notable en numerosos estudios realizados en nuestro país, sobre todo tras la implantación del MPES (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2007; Fuentes et al., 2009; García Carmona, 2013; Pontes y Poyato, 2014; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016b). A continuación se comentan algunas de las aportaciones procedentes de estos trabajos. García-Carmona (2013) llevó a cabo una experiencia orientada a implementar y evaluar una propuesta formativa con futuros profesores de Física y Química en el MPES de la Universidad de Sevilla. La finalidad de la misma fue contribuir a un primer desarrollo de competencias docentes básicas, a través de procesos meta-reflexivos en torno a la enseñanza de la Física y Química. Los resultados pusieron de manifiesto que el marco formativo planteado propició tales procesos en los futuros docentes, como requisito esencial para la adquisición de las competencias docentes previstas.

Por su parte, Jiménez-Tenorio y Oliva (2016 b) analizan la dinámica de reflexión propiciada en grupos de futuros profesores de Ciencias de la Naturaleza de educación secundaria en un contexto del MPES, durante el análisis de secuencias didácticas representativas de distintas tendencias de enseñanza de las ciencias. Las secuencias fueron diseñadas por los formadores para ilustrar estrategias tales como las de “aprendizaje por descubrimiento”, “cambio conceptual”, “enseñanza por investigación en torno a problemas” y “enfoques CTS”, descritas en un trabajo anterior (Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016 a) y analizar las percepciones mostradas en torno a ellas y sus comparaciones. Las dimensiones contempladas para el análisis de las secuencias fueron: la actividad e iniciativa concedida al estudiante, el papel de las preguntas como organizadores del discurso, el rol asignado a las concepciones del alumnado, los procesos e imágenes de la ciencia promovidos, y las conexiones con la vida diaria, entre otros. Los resultados mostraron percepciones sobre las estrategias muy próximas a la

intencionalidad didáctica prevista por el formador al diseñar las mismas, lo que sugiere la potencialidad de la actividad planteada como recurso para la formación inicial, y evidencia un aceptable desempeño de los participantes en su realización.

2.4.3. Reflexionando en el aula sobre el conocimiento profesional de los docentes: Un marco teórico para la investigación del pensamiento inicial del profesorado de Ciencia y Tecnología

Propuestas para la formación inicial del profesorado

Como paso previo al tratamiento de los diferentes Modelos de Formación del Profesorado nos parece oportuno realizar una descripción de los Modelos Didácticos, ya que ambos conceptos guardan una relación directa.

La idea de Modelo Didáctico, supone la articulación de dos elementos, por un lado lo que “se piensa”, es decir: los principios y teorías que fundamentan el desarrollo curricular (principios, teorías psicológicas, teorías curriculares, concepciones epistemológicas, concepciones sobre la función social que debe cumplir la enseñanza,...) y lo que podemos denominar la puesta en práctica del desarrollo del currículo (qué finalidades, qué contenidos, cómo se desarrollan, cómo se evalúan,...), (Solís y Porlán, 2003). Esta interacción, origina lo que Ballenilla (2003) ha denominado el Modelo Didáctico Personal (MDP). Este modelo se va constituyendo a través de las experiencias que el docente va adquiriendo y coincidirá en mayor o menor medida con los modelos teóricos constituidos.

En relación a los modelos teóricos, no hay una clasificación única o una manera absoluta de encuadrarlos. Dentro del proyecto IRES se han clasificado atendiendo a categorías relacionadas con las concepciones curriculares y a las concepciones epistemológicas preponderantes en cada uno de ellos (Porlán et al., 1997; Solís et al., 2013), constituyéndose cuatro categorías que se han configurado como las cuatro grandes tendencias existentes y que son:

- Modelo Didáctico tradicional o transmisivo (MDTR)
- Modelo Didáctico tecnológico (MDTC)
- Modelo Didáctico espontaneista o activista (MDES)
- Modelo de Investigación en la Escuela (MIE), también denominado Modelo Didáctico Alternativo, Modelo Didáctico de Referencia y Modelo Didáctico socio-constructivista (Oliva, 2008b).

Modelos transmisivos

En estos modelos el profesor se limita a aplicar los contenidos que han producido y determinado los especialistas, es decir a repetir contenidos. Por tanto las relaciones que se establecen son de carácter vertical. Existe así, un gestor del conocimiento (el especialista), el ejecutor del mismo (el profesor que adquiere y aplica los conocimientos) y los receptores últimos (los alumnos).

En los modelos tradicionales el conocimiento es considerado como único y definitivo y no tiene en cuenta los contextos socioculturales ni las identidades culturales concretas. La enseñanza se limita a la transmisión verbal de los conocimientos y el aprendizaje se produce por una memorización mecánica de estos contenidos transmitidos. El libro de texto es el elemento mediador en este proceso. Se da por hecho que tras una exposición clara, si los alumnos han prestado atención se darán buenos resultados. Así, la finalidad será la transmisión de la información, los contenidos serán de tipo conceptual. Las ideas de los alumnos no son consideradas. Las actividades son de tipo expositivo y están apoyadas en el libro de texto. Los alumnos memorizan y reproducen los contenidos. La evaluación se lleva a cabo casi por completo a través de un examen.

En la perspectiva de los modelos tradicionales el Conocimiento Profesional se limita a las competencias que debe tener el docente para aprender e informar un cúmulo de contenidos académicos, fundamentalmente de tipo conceptual disciplinar, de los conocimientos que se deben enseñar. El profesor se forma para transmitir los contenidos que definan los libros de texto, independientemente del contexto escolar. Según Porlán (1993) el modelo transmisivo presenta deficiencias que el autor resume en dos: una falta de actualización científica rigurosa y un sustrato ideológico poco democrático.

Modelo didáctico tecnológico

Lo más característico de este modelo es la eficacia, mediante, lo que se ha denominado *la pedagogía por objetivos*. Los contenidos escolares están adaptados de los contenidos científicos y son fundamentalmente conceptos y procedimientos. Se pretende implementar como fórmulas generales las técnicas y métodos, producidos por grupos de especialistas, en las diferentes situaciones educativas.

El buen profesor es el eficaz, a partir de la constitución de la norma que establece lo que debe hacer, lo que debe pensar, lo que debe evitar, para así lograr adecuar su ejercicio docente al modelo. Según la concepción sobre la ciencia y su construcción, toda investigación debe seguir fielmente lo que se han venido en denominar los pasos del método científico: observación, hipótesis, experimentación y establecimiento de conclusiones. En el modelo tecnológico, este mismo planteamiento pretende llevarlo al aula mediante una serie de actividades cerradas y dirigidas por el profesorado, en lo que se ha venido en llamar el “descubrimiento dirigido”.

El Conocimiento Profesional se asume como el conocimiento técnico que los profesores deben ejecutar para afrontar las situaciones prácticas, primando el saber del especialista sobre el saber experiencial de los profesores. Corresponde a un conocimiento aditivo de un saber académico y un “saber hacer” como competencias de intervención técnica, sin mediar reflexión sobre las implicaciones didácticas.

Según el modelo, la programación detallada de objetivos garantiza la enseñanza proporcionada. Predominan los contenidos conceptuales y en ocasiones los procedimentales. No se tienen en cuenta las ideas de los estudiantes, o en el caso de que las considere, son “errores conceptuales”, que es necesario sustituir por el conocimiento riguroso. Si existe una actitud y una aptitud adecuada por parte del alumnado, “éste aprende”. Se toma el método científico como base metodológica. La evaluación se realiza en relación con los objetivos operativos planteados y se lleva a cabo con test y ejercicios.

Modelo didáctico espontaneista

En este modelo, el conocimiento escolar es un producto que no es cerrado, sino todo lo contrario, es decir, es abierto y se genera espontáneamente mediante el desarrollo de actividades, que no tienen en principio una dirección predeterminada y que se basan en un proceso de “*ensayo y error*”. En este enfoque se prima la participación del profesorado, con un fuerte componente de trabajo cooperativo entre colegas y un acentuado énfasis en la práctica.

Para Porlán (1993), este modelo aporta una visión democratizadora de la dinámica escolar aunque la preocupación por el alumno lleva a los profesores a tratar a los contenidos desde la perspectiva de lo que los alumnos desean aprender, olvidando lo que sería conveniente aprender. Así, en él no existe una programación previa detallada. Los contenidos procedimentales y actitudinales son predominantes. Los intereses y experiencias de los alumnos son tenidos en cuenta y la evaluación está centrada en destrezas y actitudes. Ésta se lleva a cabo mediante la observación y el análisis de los trabajos.

Modelo didáctico de investigación o alternativo

En este modelo se opta por la integración entre la teoría y la práctica en aras a reflexionar y encontrar soluciones a los problemas suscitados en la realidad escolar. El conocimiento escolar se concibe como un producto que está abierto, pero que a su vez se va generando en un proceso constructivo y orientado, de forma que los significados que surgen espontáneamente en el alumnado puedan “*construirse y orientarse*”, mediante la reelaboración e integración de conocimientos. Según este modelo la ciencia se entiende como construcción humana, que cambia y evoluciona en función de múltiples dimensiones (Solís y García, 1995): dimensión psicológica, epistemológica, sociológica, tecnológica y ética y socio-política.

El objetivo de este enfoque es el progresivo enriquecimiento de los modelos explicativos de la realidad de los estudiantes. Entiende que el Conocimiento escolar que integra saberes (disciplinares, cotidianos, ambientales,...). La construcción del conocimiento escolar se realiza de forma progresiva y evolutiva. Los esquemas cognitivos previos del alumnado son tenidos en consideración y la metodología está basada en la “investigación” del alumnado, tratando de contribuir a la evolución cognitiva del alumnado.

Más recientemente, Solís, Porlán y Rivero (2012) analizan otras clasificaciones posibles y citan estudios de autores que llegan a considerar cinco modelos, destacando que en general hay consenso en torno a los modelos contrapuestos (tradicional y constructivista) pero a veces se introducen matices algo sofisticados para diferenciar entre los modelos intermedios.

Modelos en la formación inicial del profesorado

Ateniéndonos a lo dicho por los autores de referencia y compartiendo sus postulados, apostamos por una formación inicial del profesorado que atienda a una visión constructivista del aprendizaje, encaminada a promover en el profesorado, un Conocimiento Práctico Profesional y que tenga como referencia el modelo didáctico de investigación y desarrollo profesional:

De acuerdo con Martín del Pozo (1994) y Rivero (2003), los principios que deben guiar todo proceso de formación inicial:

- a) Las ideas de los futuros docentes como referencia y punto de partida del proceso formativo.
- b) La vertebración del eje teoría-práctica.
- c) El principio de isomorfismo, la coherencia entre el modelo formativo y el modelo didáctico.

Martín del Pozo (1994) afirma que, no se puede proponer a los estudiantes de profesorado que tengan en cuenta las ideas de sus alumnos, a la hora de articular los procesos de enseñanza y aprendizaje, y no partir de las concepciones de los estudiantes de profesores/as en el proceso de formación. Esto implica que, al tratar de incidir en la actividad docente, la formación inicial debe promover cambios y hay que ser consciente que estos cambios son lentos y difíciles de conseguir. No se trata de explorar y conocer las ideas de los futuros profesores para cambiarlas por las que se consideren más adecuadas, sino darles cauce y supongan una vía de expresión en los profesores en formación para que el formador pueda tener presente su evolución y así ajustar su intervención. Esto permite que los alumnos comparen sus ideas, propias de su modelo

personal con las ideas del modelo de referencia. Por ello, el grupo *IREs* propone que el eje organizador de las actividades formativas del equipo de profesores ha de estar constituido por sus concepciones (no solamente desde la perspectiva de descripción fenomenológica de los procesos de enseñanza aprendizaje) y por las actividades prácticas ya que representa el nivel de partida y el eje organizador de la profesionalidad.

Porlán (2003) propone un modelo de formación inicial del profesorado teniendo como base el Conocimiento Profesional como contenido formativo. Hace referencia al conocimiento disciplinar desde una perspectiva compleja e integradora. De igual manera, contempla los contenidos metadisciplinarios y conocimientos psicopedagógicos y didácticos, como base para la organización de los contenidos y las actividades tendentes a la mejora de la enseñanza. Esta perspectiva supone abordar las características deseables del Conocimiento Profesional y producir e innovar en vez de limitarse a “reproducir” tareas profesionales básicas determinadas por terceros. Se requiere entonces, desarrollar en el futuro profesor capacidades metacognitivas que le posibiliten organizar y autorregular su aprendizaje profesional.

Por nuestra parte tratamos de llevar a la práctica un modelo de formación inicial docente basado en varios enfoques teóricos, que surgieron o se han desarrollado en diferentes contextos, y que hoy se consideran convergentes o prácticamente equivalentes en sus orientaciones metodológicas (Pontes, Poyato y Oliva, 2015; 2016):

(1) El *enfoque constructivista*, también conocido como modelo de cambio conceptual, que concede gran importancia a las ideas previas del profesorado sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, porque considera que los futuros docentes tienden a reproducir los esquemas de acción de la enseñanza tradicional que han conocido como estudiantes. Por tanto, considera necesario desarrollar estrategias formativas que favorezcan el cambio en las concepciones implícitas de los futuros docentes hacia un enfoque de la enseñanza de la ciencia orientado a fomentar la construcción de conocimientos significativos (Appleton y Asoko, 1996; Vilches y Gil, 2010).

(2) El *enfoque reflexivo* en la formación docente (Schön, 1992), que proviene del campo de la pedagogía y que ha tenido importante influencia en el ámbito de la didáctica de las ciencias (Copello y Sanmartí, 2001; Vázquez, Jiménez y Mellado, 2007). En este enfoque se concede gran importancia al desarrollo de actividades que ayuden a los profesores en formación a reflexionar sobre la naturaleza de los procesos educativos, los problemas de la enseñanza y las prácticas docentes, tratando de favorecer la metacognición y autorregulación en la formación docente (Hewson, 1993; Abell, Bryan y Anderson, 1998).

El marco teórico que sirve de referencia a nuestro proyecto global de innovación e investigación sobre la formación inicial del profesorado de ciencia y tecnología y por ende a esta investigación, se fundamenta en ideas que provienen de ambos enfoques, porque consideramos que son complementarios y además coinciden en sus propuestas metodológicas con otras líneas de trabajo como el desarrollo del *Conocimiento Didáctico del Contenido* (Shulman, 1986; Valbuena, 2007) y de *competencias docentes efectivas* (García-Carmona, 2013; Perales, 2014), reflexionando en el aula de formación sobre problemas prácticos de interés para el profesorado, con objeto de explicitar la teorías implícitas sobre la docencia (Pozo, Scheuer y Pérez, 2006) y fomentar la progresión de las concepciones personales hacia el desarrollo del *Conocimiento Práctico Profesional Deseable* (Porlán et al., 2011), cuyas características coinciden esencialmente con los rasgos del modelo didáctico socio-constructivista (Oliva, 2008b) o del modelo de investigación en la escuela (Solís et al. 2013).

Capítulo 3: METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Introducción

3.2. Naturaleza del problema de investigación

3.3. Objetivos del proyecto

3.4. Enfoque metodológico

3.5. Diseño y fases de la investigación

3.6. Proceso de recogida y análisis de datos

3.6. Síntesis del capítulo

3.1. Introducción

A lo largo de este capítulo vamos a explicar cómo hemos diseñado nuestra investigación y cómo la hemos puesto en práctica. Comenzaremos exponiendo el carácter del problema que nos ocupa y la importancia que tiene para la investigación educativa el tratamiento de este tipo de estudios. Continuaremos planteando los objetivos que pretendemos alcanzar en nuestro proyecto, especificando los de cada una de las dos fases de las que consta. Posteriormente explicaremos cuál ha sido la metodología que hemos empleado en nuestro planteamiento y las fases que hemos establecido para llevarla a cabo. En cada una de ellas se describirá detalladamente el tipo de instrumento investigador que se ha utilizado, los participantes en cada fase de la investigación y el tratamiento dado a los datos que se han recogido.

El análisis del pensamiento de los futuros docentes de enseñanza secundaria en relación a sus motivaciones por la docencia y sus concepciones sobre las competencias deseables del profesor/a, los fines generales de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria y los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación tiene un interés relevante para este proyecto de tesis doctoral por dos motivos. Por un lado resulta un instrumento eficiente sobre el que los estudiantes toman conciencia de su propio conocimiento y es a partir de este momento desde el que pueden progresar en sus concepciones hacia posiciones más innovadoras. Por otro lado, dicho análisis nos va a aportar datos acerca de lo que conocen sobre la profesión docente y cómo este conocimiento va a influir en su conducta en el aula (Porlán, Rivero y Martín, 1997; García-Carmona, 2013; Pontes, Poyato y Oliva, 2016). De esta manera, en base a la información obtenida, podemos hacer propuestas formativas que estén en consonancia con las necesidades de aprendizaje detectadas. Por tales motivos, a través de esta investigación pretendamos continuar ampliando nuestro trabajo acerca de las motivaciones y las concepciones sobre la profesión docente y seguir aportando evidencias que redunden en la mejora de los planes formativos del profesorado en formación inicial.

3.2. Naturaleza del problema de investigación

Como se ha comentado, la finalidad global de esta investigación es la de recoger datos sobre el pensamiento docente que ayuden a conocer mejor a los futuros profesores de secundaria, para poder atender eficientemente a sus necesidades formativas durante el desarrollo del Máster FPES. Partimos de la base de que el pensamiento guía y orienta la acción del profesor, es decir, su práctica docente (Marcelo, 1987; Mellado, 1998). Por tanto, conocer cuáles son las creencias que tienen los profesores en formación inicial

sobre cómo actuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje nos parece importante para renovar y mejorar el programa formativo de los futuros profesores de enseñanza secundaria. A este respecto, numerosas investigaciones realizadas en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias, han puesto de manifiesto la importancia de las concepciones previas de los alumnos en los procesos de aprendizaje (Baena, 2000; Hewson y Hewson, 2003; Abell, 2007), por ello hay que considerar que los profesores en formación inicial también disponen de concepciones y creencias, sobre la enseñanza y el aprendizaje, que conviene conocer para diseñar estrategias formativas que favorezcan el cambio conceptual y la progresión de las concepciones iniciales (Furió, 1994; Porlán et al., 1998; Solís et al., 2012).

Pero antes es necesario discutir cuál es la diferencia entre los términos concepciones, creencias y teorías implícitas, destacando algunos aspectos y comentarios realizados por diversos autores sobre esta temática (Thompson, 1984; Porlán, 1989; Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993; Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez, 2006; Contreras, 2010). Thompson (1992), se refiere a las concepciones como estructuras mentales que abarcan creencias, significados, conceptos, posiciones, reglas, imágenes y preferencias. Otros autores las definen como sistemas de ideas y conocimientos interconectados que influyen en lo que se percibe, en los procesos de razonamiento y, por lo tanto, en los procesos de decisión y actuación (Llinares, 1991). La mayor parte de los trabajos sobre concepciones del profesorado acerca de los procesos educativos se han realizado utilizando cuestiones abiertas y haciendo análisis de tipo cualitativo de tales ideas (Aguirre, Haggerty y Linder, 1990; García y Martínez, 2001; Fuentes et al., 2009; Pontes y Poyato, 2016a). Las creencias se consideran como ideas cortas y concretas sobre un tema muy específico, que generalmente se identifican mediante un cuestionario cerrado de opción múltiple o de escala likert (Porlán, 1989; Romero, 2005; Contreras, 2010; Benarroch y Marín, 2011; Pontes y Poyato, 2016b), pueden formar parte de concepciones más amplias y pueden ser identificadas de una forma más precisa mediante entrevistas.

En relación a las teorías implícitas diversos autores (Rodrigo et al., 1993; Pozo et al., 2006) las describen como teorías educativas personales elaboradas en base a conocimientos pedagógicos obtenidos a través de la formación y la práctica pedagógica. Estas teorías pueden ser una o varias y pueden ser usadas a partir de cada situación, por lo que son flexibles. Así, el profesor elabora y condensa estos conocimientos para hacer frente a las situaciones de aula. Por lo tanto, cuando hablamos de teorías implícitas en la investigación del pensamiento del profesor y su conocimiento profesional, nos estamos refiriendo a una forma de representar aquellas teorías que el profesor posee y que sustentan sus concepciones. En otras palabras, estamos abordando la estructura interna de las concepciones y estableciendo una relación con su práctica docente (Mellado, 1998; Copello y Sanmartí, 2001).

Las creencias y concepciones pueden llegar a formar esquemas de pensamiento más amplios o verdaderas teorías implícitas. De modo que tales teorías serían un grupo de ideas y creencias, organizadas jerárquicamente, sobre los fines y medios de la enseñanza y el aprendizaje (Gage, 1989). Y por lo tanto, es a través de las creencias o de las concepciones previas como los profesores elaboran sus propias teorías personales, las cuales generan determinados esquemas de pensamiento sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje (Porlán et al., 1998; Contreras, 2010). En conexión con el pensamiento curricular del profesorado también hay que citar las motivaciones (Marcelo, 1987; Esteve, 1997; Day, 2005; Bolívar, 2007; Córdoba et al., 2009), que permiten explicitar sus actitudes, emociones e intereses por aspectos como el ejercicio profesional o la formación docente (Pontes y Poyato, 2014).

Tras realizar la anterior aclaración terminológica pasaremos a explicitar los problemas principales o interrogantes que guían nuestra investigación:

(P1) *¿Cuáles son las concepciones previas y motivaciones sobre la profesión docente que muestran los alumnos y alumnas de las especialidades de ciencia y tecnología del máster FPES durante el proceso de formación inicial?*

(P2) *¿Cuáles son las creencias más extendidas de los futuros docentes sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación y que relación existe entre tales creencias y sus motivaciones por la profesión y la formación docente?*

El primer problema general (P1) lo vamos desglosar en varios sub-problemas más específicos, relacionados con el estudio cualitativo, mediante cuestiones abiertas, de los siguientes aspectos: (P1.1) Motivaciones e ideas previas sobre la profesión docente y la formación inicial del profesorado de secundaria; (P1.2) Concepciones sobre los procesos educativos en el área de ciencia y tecnología (enseñanza, aprendizaje y evaluación).

Así mismo, el segundo problema general (P2) se desglosará en varios sub-problemas relacionados con el estudio cuantitativo, mediante cuestionarios de escala Likert, de los temas siguientes: (P2.1) Motivaciones por la docencia y opiniones sobre la formación inicial docente; (P2.2) Creencias sobre los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación en el ámbito de la educación científico- técnica; (P2.3) Relaciones entre motivaciones por la docencia y creencias curriculares.

3.3. Objetivos del proyecto

Desde el punto de vista metodológico conviene aclarar que esta investigación tiene un carácter descriptivo y, por tanto, no partimos de hipótesis que puedan ser

demostradas empíricamente, dejando tal aspecto para una etapa posterior de avance y profundización en la investigación del pensamiento inicial docente. Las metas de este proyecto son la búsqueda de datos empíricos que nos permitan dar respuesta a los dos interrogantes principales y a las cuestiones específicas en las que puedan desglosarse tales problemas, tratando de hacer una radiografía del pensamiento inicial del alumnado del Máster FPES, que resulte útil para ir mejorando el diseño instruccional del proceso de formación inicial docente (Campanario, 1998). En cualquier caso, partimos del supuesto general de que el alumnado del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria posee concepciones y motivaciones personales sobre la profesión docente y que éstas se podrían enmarcar en enfoques próximos a una especie de constructivismo idealizado, como se ha observado en estudios anteriores (Aguirre, J., Haggerty, S. y Linder, C., 1990; Fernández G., J., Medina, M. y Elórtégui, N. (2002) Fuentes et al., 2009; Pontes, Poyato y Oliva, 2015).

3.3.1 Objetivos del primer estudio

En la primera fase del proyecto se ha llevado a cabo un estudio (E1) orientado a recoger datos que nos permitan abordar el primer problema de esta investigación, desglosado en un conjunto de interrogantes más específicos. En torno al sub-problema P1.1 nos interesa profundizar en el análisis de las cuestiones siguientes: ¿Cuáles son las motivaciones de los estudiantes del máster FPES por la profesión y la formación docente? ¿Qué ideas previas poseen sobre los fines generales de la educación científico-técnica y sobre la profesionalidad docente que debe adquirir el profesorado de esta etapa? Así mismo, en torno al sub-problema P1.2 nos interesa recoger datos empíricos sobre la siguiente cuestión: ¿Qué concepciones previas muestran los estudiantes del citado máster sobre el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación en el ámbito de la educación científico-técnica?

El interés por responder a tales cuestiones nos ha llevado a diseñar un estudio empírico, usando un conjunto de cuestiones abiertas, que nos permitan desarrollar los siguientes objetivos específicos:

- *(O1.1) Indagar cuáles son las motivaciones de los alumnos del máster FPES por la profesión docente y la formación docente.*
- *(O1.2) Explorar sus ideas previas sobre los fines generales de la educación científico-técnica y sobre la profesionalidad adecuada para desarrollar tales fines*

- *(O1.3) Analizar las concepciones personales de los futuros docentes del área de ciencia y tecnología sobre los procesos educativos: aprendizaje, enseñanza y evaluación.*

3.3.2 Objetivos del segundo estudio

En la segunda fase del proyecto se ha llevado a cabo un estudio empírico (E2) centrado en la recogida de datos que nos permitan abordar el segundo problema de esta investigación. En torno al sub-problema P2.1 nos interesa conocer cuáles son las motivaciones del alumnado del máster FPES y las opiniones sobre el actual modelo de formación inicial. En relación con el sub-problema P2.2 pretendemos conocer cuáles son las creencias más relevantes de los futuros profesores de ciencia y tecnología en torno a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Finalmente, en relación con el sub-problema P2.3 nos interesa estudiar las relaciones existentes entre las motivaciones por la docencia y las creencias de los estudiantes del máster sobre los procesos educativos. Por ello hemos realizado un estudio cuantitativo, utilizando un cuestionario cerrado del tipo escala likert, orientado a desarrollar los siguientes objetivos específicos:

- *(O2.1) Explorar las motivaciones por la docencia y las opiniones sobre la formación inicial necesaria para ejercer la profesión docente en educación secundaria, por parte de los alumnos y alumnas del máster FPES.*
- *(O2.2) Analizar las creencias más extendidas sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de los futuros profesores de ciencia y tecnología.*
- *(O2.2) Estudiar las relaciones internas que existen entre las motivaciones por la docencia y las creencias de los futuros docentes sobre los procesos educativos.*

3.4. Enfoque metodológico

La metodología de trabajo se fundamenta en un enfoque descriptivo (Esteve, 1997) mediante el que se recogen datos de las concepciones personales de los alumnos en relación a diferentes cuestiones relacionadas con la profesión docente. Aun así, y declarando que la naturaleza de nuestro trabajo es eminentemente exploratoria, no hemos descartado el hecho de realizar determinadas valoraciones al respecto de los resultados obtenidos.

Hemos optado por un modelo mixto de investigación, combinando instrumentos y técnicas de análisis cualitativo, junto con instrumentos y métodos de carácter cuantitativo (Pontes, Ariza, Sánchez y Serrano, 2011). Al igual que otros estudios sobre

las concepciones y creencias de los profesores, hemos basado la recogida de datos en encuestas de preguntas abiertas (Fuentes, García y Martínez, 2009) y en cuestionarios cerrados que usan escalas de valoración tipo Likert (Contreras, 2010; Solís, Martín, Porlán y Rivero, 2013). Creemos que el uso combinado de varios métodos en nuestra investigación, proporciona mayor validez interna a los resultados obtenidos y a las conclusiones inferidas, ya que recoger y analizar datos desde diferentes métodos implica contrastar la información y proporcionar una profundidad mayor a la investigación (Serrano, 2013).

De acuerdo con este enfoque, se ha diseñado un proceso de investigación a realizar en dos etapas. El estudio realizado en la primera etapa (E1) se ha desarrollado dentro del enfoque cualitativo de investigación (Pontes y Poyato, 2016a). En este proceso los alumnos trabajaron con cuestiones abiertas, incluidas en documentos que formaban parte del programa de actividades de aula de varias asignaturas del módulo específico del máster, abordándose diversos tópicos relacionados con la profesionalidad docente y las diferentes formas de concebir los procesos educativos (enseñanza, aprendizaje y evaluación). El estudio de las ideas y motivaciones individuales, expresadas por los futuros docentes en los documentos de aula, se ha realizado usando técnicas de análisis cualitativo basadas en la identificación y categorización de las principales ideas que se recogen en las respuestas de los estudiantes a las cuestiones planteadas en cada momento del proceso de formación (Valbuena, 2007). Posteriormente, para profundizar más en los resultados obtenidos en la primera etapa se ha llevado a cabo un segundo estudio (E2) en el que se ha aplicado una metodología cuantitativa, basada en la recogida de datos mediante cuestionarios cerrados de escala Likert que los alumnos cumplimentaron a lo largo del módulo específico, integrados también en la programación de actividades de aula (Pontes y Poyato, 2016b). Por tanto, ambos estudios son complementarios, ya que en ambos casos hemos tratado de acceder al pensamiento inicial de los futuros docentes a través de instrumentos y métodos diferentes.

Creemos necesario el uso de ambas metodologías en una investigación de este tipo porque la metodología cuantitativa aporta exactitud sobre el grado de relación entre diversas variables, medidas precisas y un número mayor de datos más para la generalización. Por su parte, la metodología cualitativa parece más apropiada para considerar factores contextuales o generar descripciones más complejas como base para la generalización. Tal y como señalan Cook y Reichardt (1986), el uso de ambos métodos en una investigación, lejos de dificultar o empobrecerla, la potencian por los siguientes motivos:

- Posibilitan la atención a los diferentes tipos de objetivos que pueden darse en una misma investigación.

- Se fortalecen mutuamente brindando puntos de vista y percepciones que ninguna de las dos podría ofrecer por separado.
- Permiten contrastar resultados posiblemente divergentes y obligan a realizar nuevos replanteamientos o razonamientos más depurados.

3.5. Diseño y fases de la investigación

En el diseño global del proyecto se pueden considerar varias fases cuyas características se describen a continuación.

3.5.1. Fase de planificación

Ésta comienza con la definición del problema. Para ello analizamos los estudios más relevantes sobre pensamiento del profesorado de ciencia y tecnología en formación inicial, en relación a las motivaciones por la docencia, por la formación docente y las concepciones sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. A partir del estudio y contraste de esta documentación definimos los objetivos a alcanzar.

Con la finalidad de explorar la situación del contexto en el que se incluye este trabajo, así como ampliar nuestro conocimiento sobre esta temática de estudio gracias a las opiniones de otros investigadores que se han citado en el capítulo previo de fundamentación, llevamos a cabo una revisión y análisis pormenorizado de la bibliografía precedente en el estudio de las temáticas mencionadas anteriormente tanto de alumnos del Máster en Formación del Profesorado de educación secundaria, como de profesores en ejercicio, ya fueran noveles o con varios años de experiencia.

3.5.2. Fase de preparación

Como hemos comentado y justificado antes este proyecto de investigación se ha desarrollado en dos etapas o estudios complementarios. En la primera se realizó una aproximación cualitativa y en la segunda etapa una aproximación cuantitativa. Durante esta fase preparatoria se elaboró el cuestionario de preguntas abiertas correspondiente al primer estudio, que se integraron en los programas de actividades de aula de algunas sesiones de clase, en diferentes materias del módulo específico del máster FPES. También se hicieron varios borradores de los cuestionarios de escala LÍkert a utilizar en el segundo estudio.

La elaboración de los instrumentos de recogida de datos estuvo precedida de un análisis de cuestionarios ya existentes (Porlán al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001;

Romero, 2005; Valbuena, 2007; Fuentes et al., 2009; Contreras, 2010) y que fueron tomados en un principio como las herramientas en las que apoyarnos. Pero tras un estudio pormenorizado, llegamos a considerar que sería más conveniente para llevar a cabo esta investigación diseñar un cuestionario abierto y un test de escala Likert de elaboración propia. Para este fin contamos con la ayuda de varios expertos en formación docente y en didáctica de la ciencia o la tecnología, cuya valoración fue determinante para concluir los cuestionarios que fueron definitivos en cada una de las etapas.

3.5.3. Fase de aplicación y recogida de datos

(I) Primer estudio

En la primera fase de la investigación, se recogieron las opiniones de alumnos y alumnas del Máster FPES de la Universidad de Córdoba, durante los cursos académicos 2009-10 y 2010-11 mediante un primer cuestionario de preguntas abiertas (Anexo 1.1). Tales preguntas formaban parte del programa de actividades de aula de varias clases impartidas en dos materias del módulo específico, en las especialidades del área científico-técnica del máster, durante el transcurso de un proyecto de innovación educativa en el que colaboraron varios profesores y profesoras de tales asignaturas (Pontes, 2011). Los responsables del proyecto elaboraron al principio de cada curso una o varias propuestas de actuación en torno al desarrollo de algunos bloques temáticos de las materias del módulo específico y después se trabajó con el profesorado de cada materia en la concreción de las actividades y contenidos a desarrollar en cada caso.

El programa-guía de actividades de cada sesión se inicia siempre con un conjunto de cuestiones abiertas sobre el tema a tratar en la clase. Durante algún tiempo los estudiantes reflexionan individualmente y registran sus ideas sobre el documento suministrado. Posteriormente se discuten las ideas recogidas en pequeños grupos y se hace una puesta en común que permite al profesor presentar su punto de vista sobre el tema, al hilo del debate que se mantiene en el aula. Para el resto de las secuencias temáticas que integran el programa-guía se ha seguido un procedimiento de trabajo similar. De esta forma, a la vez que contribuimos a poner en práctica el enfoque reflexivo en la formación docente (Perrenoud, 2004; Jiménez y Wamba, 2004; García-Carmona, 2013; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016b), se recogen datos interesantes sobre las ideas de los profesores en formación, que pueden ser útiles para el avance de la investigación educativa en este terreno (Marcelo, 1997; García y Martínez, 2001; Darling-Hammond y Bransford, 2005). Posteriormente se lleva a cabo el análisis cualitativo y descriptivo de las ideas expresadas por los alumnos para conocer el pensamiento inicial sobre las cuestiones planteadas.

(II) Segundo Estudio

En la segunda fase se ha utilizado un cuestionario de escala Likert para explorar las creencias de los futuros docentes sobre los procesos educativos (enseñanza, aprendizaje y evaluación) y las motivaciones hacia la docencia y la formación inicial (Anexo 1.2). Este segundo cuestionario se ha diseñado a partir de las ideas recogidas en la fase anterior e incorporando diversos ítems procedentes de otros cuestionarios parecidos, que se han utilizado en estudios previos sobre el tema (Porlán et al., 1997; Martínez et al., 2001; Romero, 2005). La primera versión del cuestionario se aplicó en un estudio piloto, con una muestra reducida de estudiantes del máster FPES de la UCO, durante el curso 2010-11, en el transcurso del citado proyecto de innovación educativa (Pontes, 2011). Tras analizar los resultados de dicho estudio se modificó relativamente el cuestionario inicial, contando con la ayuda de cuatro investigadores del área de didáctica de la ciencia y la tecnología con experiencia en formación docente. En esta revisión se eliminaron algunos ítems y se mejoró el enunciado de otros muchos. Con la versión definitiva del cuestionario se recogieron datos de una muestra amplia de alumnos y alumnas del Máster FPES de la UCO, de las especialidades de ciencia y tecnología, durante los cursos académicos 2011-12, 2012-13 y 2013-14, en el transcurso de diversos proyectos de innovación educativa, en los que han colaborado varios profesores y profesoras de tales especialidades en el citado máster (Pontes et al, 2013, 2015). El cuestionario se ha aplicado en los diferentes grupos durante el desarrollo de una de las primeras clases de la asignatura AEME (*Aprendizaje y Enseñanza en Materias de la Especialidad*) del módulo específico del máster.

3.5.4. Fase analítica

La información de carácter cualitativo recogida en el primer estudio de este proyecto se clasificó en categorías y se realizó un cómputo de frecuencias y porcentajes. Los datos obtenidos en el segundo estudio, a través del cuestionario de escala Likert, fueron sometidos a diferentes tratamientos estadísticos a través del programa SPSS.

Para concluir nuestro estudio, tras analizar todos los datos, procedimos a la interpretación de los resultados obtenidos y posteriormente llevamos a cabo la discusión, así como la elaboración de las conclusiones y las propuestas de mejora. Por último elaboramos el informe final de investigación.

3.6. Proceso de recogida y análisis de datos

A continuación detallaremos cual fue el proceso para la recogida de datos y cómo elaboramos los instrumentos para la recogida de los mismos. Detallaremos también las características de los participantes y qué técnicas de análisis fueron utilizadas, como vía para explicitar los principales aspectos metodológicos de la investigación (Colas y Buendía, 1992; Bisquerra, 2004).

3.6.1. Metodología del Estudio I: Exploración de las motivaciones y concepciones de los profesores de secundaria en formación inicial sobre la profesión docente

Al investigar las concepciones de los profesores, éstas se modifican en la medida que se hacen explícitas (Pozo et al., 2006; Fuentes et al., 2009). De esta forma, al interrogar a una persona sobre sus ideas, o sobre las razones de sus acciones, o incluso al observar su acción, lo que se obtiene son representaciones organizadas en las cuales subyacen las creencias implícitas (Rodrigo et al., 1993). El hecho que supone hacer reflexionar a los alumnos sobre sus propias motivaciones o sobre lo que creen acerca de diferentes aspectos educativos, más allá de proporcionar datos valiosos para estudios de este tipo, como ya hemos comentado anteriormente, suponen verdaderas actividades formativas que son de gran utilidad en la formación docente y en concreto en el proceso de formación inicial.

Para Sola (1999) identificar esas creencias significa sentar las bases para dos tipos de actuaciones bien distintas. La primera, conocer las creencias que constituyen la base del pensamiento de los futuros docentes es el primer paso imprescindible, a partir del cual los profesores pueden prestar a éstos la ayuda educativa que realmente necesitan para reconstruir su pensamiento ordinario, más allá de la simple instrucción o de la mera reproducción socializadora (Pérez, 1998). Y, la segunda, es que los profesores implicados en este proceso de formación inicial pueden ver también contrastadas sus creencias con las de sus alumnos, suponiendo así un enriquecimiento mutuo.

3.6.1.1. Instrumento de recogida de datos: Cuestionario 1

Para este estudio de carácter cualitativo se ha seleccionado un conjunto de dieciséis preguntas abiertas, integradas en el Cuestionario 1, mostrado en el Anexo 1.1 de esta memoria. Dicho cuestionario incluye una sección inicial destinada a recoger datos generales sobre los siguientes aspectos: edad, género y especialidad en el máster. El resto

del cuestionario se divide en dos partes diferenciadas según los temas abordados en las diferentes.

La primera parte está integrada por siete cuestiones destinadas a explorar las ideas de los estudiantes del máster acerca de la profesión docente y la formación necesaria para ejercer dicha profesión. Tres cuestiones versan sobre formación docente, dos cuestiones están referidas a los fines de la educación científico-técnica y dos cuestiones referidas a la profesionalidad docente (Sección 1 del Cuestionario 1).

La recogida de la información correspondiente a tales cuestiones se realizó al inicio del Módulo Específico del MFPEs, en diversas especialidades del macro-área de ciencia y tecnología, en dos clases de la asignatura “*Complementos de Formación disciplinar (CFD)*”, dentro del bloque sobre “*Profesionalidad docente*”, a través de cuestiones que son utilizadas como actividades del programa-guía de clase, al aplicar el enfoque reflexivo en la formación inicial docente (Pontes y Poyato, 2014). A continuación se muestran los enunciados de tales cuestiones, indicando entre paréntesis el código asignado a cada cuestión a la hora de clasificar las respuestas de los participantes a tales preguntas, cuya transcripción se muestra en el Anexo 2 de esta memoria.

Sección 1 del Cuestionario 1: Ideas sobre la formación y la profesión docente

- 1.1. *Explica brevemente los motivos para realizar este curso de formación (CA1-Q1)*
- 1.2. *¿Crees que los estudios universitarios preparan adecuadamente a los futuros profesores para el desarrollo de la profesión docente? En caso negativo ¿Qué tipo de formación debería poseer un profesor para enseñar las materias de tu especialidad en la educación Secundaria? (CA1-Q2)*
- 1.3. *¿Cuáles crees que son los fines generales de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria? Indica sólo los más importantes (CA1-Q3)*
- 1.4. *¿Qué aspectos consideras que contribuyen más al desarrollo adecuado de los fines de la educación científico-técnica? (CA1-Q4)*
- 1.5. *¿Qué crees que significa el término profesionalidad docente en el contexto de la educación secundaria? (CA1-Q5)*
- 1.6. *¿Cuáles crees que son las principales características de un buen profesional de la docencia en materias de tu especialidad? Cita por orden de importancia las que consideres más relevantes (CA1-Q6)*
- 1.7. *En caso de llegar a ejercer la profesión docente en el futuro, indica qué importancia concedes a la formación permanente y en qué aspectos basarías dicha formación (CA1-Q7)*

La segunda parte del cuestionario está integrada por nueve cuestiones, destinadas a explorar las concepciones de los futuros docentes sobre los procesos educativos que se desarrollan en los centros enseñanza secundaria al aprender, enseñar y evaluar contenidos

del área de ciencia y tecnología (Sección 2 del Cuestionario 1). Cuatro de estas cuestiones se relacionan con el proceso de aprendizaje (Pontes, Poyato y Oliva, 2015), tres de ellas corresponden al proceso de enseñanza (Pontes y Poyato, 2016a), y las dos últimas cuestiones se refieren al proceso de evaluación (Pontes, Poyato y Oliva, 2016a). La recogida de la información correspondiente a tales cuestiones se realizó a mediados del Módulo Específico, en varias clases de la asignatura “*Aprendizaje y Enseñanza en Materias de la Especialidad (AEME)*”, mediante preguntas abiertas integradas en el programa-guía de actividades de clase, correspondientes a los temas de aprendizaje, enseñanza y evaluación, en las especialidades del macro-área de ciencia y tecnología, tratando de inducir a los futuros docentes a reflexionar individualmente sobre tales aspectos, antes de iniciarse el tratamiento didáctico de tales temas.

Sección 2 del Cuestionario 1:

Ideas sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología

(2.1) ¿Cómo crees que aprenden ciencia y tecnología los alumnos y qué proceso o qué actividades realizan los alumnos cuando aprenden ciencias? (CA2-Q1)

(2.2) Indica cuáles son a tu juicio los principales factores que influyen en el aprendizaje de la ciencia o la tecnología y en el rendimiento académico (CA2-Q2)

(2.3) ¿Crees que los alumnos de enseñanza secundaria poseen ideas previas sobre los aspectos que se tratan en las clases de ciencia o tecnología? En caso afirmativo ¿qué tipo de influencias ejercen tales ideas previas en el aprendizaje posterior? (CA2-Q3)

(2.4) ¿Qué son las actividades de aprendizaje? Cita algunos ejemplos de las más actividades utilizadas en las clases de ciencia o tecnología (CA2-Q4)

(2.5) ¿Cómo crees que enseñan sus respectivas materias los profesores de ciencia y tecnología en la enseñanza secundaria actual? ¿Qué criterios utilizan para enseñar o a qué aspectos conceden una mayor importancia a la hora de ejercer la docencia? (CA2-Q5)

(2.6) ¿Qué dificultades puede encontrar el profesorado de ciencia o tecnología para realizar la actividad docente en un centro de educación secundaria? (CA2-Q6)

(2.7) ¿Qué crees que debe hacer el profesorado de ciencia y tecnología, al desarrollar su actividad docente, para superar tales dificultades y para mejorar la calidad de la enseñanza secundaria? (CA2-Q7)

(2.8) ¿En qué consiste la evaluación educativa y qué relación existe entre evaluación y mejora de la enseñanza? (CA2-Q8)

(2.9) ¿Qué recursos o qué instrumentos de evaluación crees que son los más importantes para valorar el proceso de aprendizaje del alumnado en ciencia o tecnología? (CA2-Q9)

Para facilitar el análisis cualitativo de las ideas mostradas por los estudiantes del Máster FPES en las respuestas a las preguntas del cuestionario se han asignado códigos del tipo “CAi-Qj” a los ítems de las dos secciones del mismo. Los tipos de ideas más relevantes recogidos en dicho análisis se muestran en el Anexo II de esta memoria, con sus correspondientes códigos de identificación, siguiendo un procedimiento similar al usado en otras investigaciones de corte cualitativo (Valbuena, 2007).

Con relación a dicho análisis es necesario señalar que en la respuesta a cada pregunta del cuestionario muchos estudiantes han incluido varias ideas, a veces diferentes o a veces complementarias, por lo que cada respuesta se ha dividido en varias ideas diferenciadas sobre un mismo tema. Una vez contabilizadas tales ideas, se han clasificado en grandes categorías, que a veces permiten ser desglosadas en diferentes subcategorías. Posteriormente se ha realizado un análisis estadístico básico, de carácter descriptivo, basado en la determinación de frecuencias y porcentajes para cada tipo específico de idea, lo cual ha permitido presentar los resultados cuantitativos de cada cuestión en forma de tabla. En general, la suma de las frecuencias de las diferentes categorías de respuesta encontradas en cada cuestión es superior al número de sujetos de la muestra, pero los porcentajes calculados se refieren al conjunto de ideas categorizadas en cada pregunta del Cuestionario 1.

3.6.1.2. Participantes

En la primera etapa de la investigación, con ayuda de varios profesores de las diversas especialidades, se recogieron las opiniones de un conjunto de 71 alumnos y alumnas del Máster FPES de la Universidad de Córdoba (UCO), durante los cursos académicos 2009-10 ($N_{1A} = 35$) y 2010-11 ($N_{1B} = 36$). Entre los participantes en este estudio, cuya edad media era de 26.5 años, había 39 mujeres (54.9%) y 32 hombres (45.1%).

Podemos considerar que la población del estudio E1 está formada por todos los estudiantes del macro-área de ciencia y tecnología del citado máster en la UCO, durante los dos cursos citados anteriormente, pero la muestra de 71 participantes es un poco más reducida, porque se refiere sólo a los sujetos que han asistido a todas las clases en las que se han trabajado estas cuestiones y han respondido libremente a todas las preguntas que integran el Cuestionario 1.

3.6.1.3. Tratamiento de datos recogidos en el primer estudio

Tras haber pasado las diversas encuestas que integran el Cuestionario 1, llevamos a cabo un estudio descriptivo de las concepciones personales que los alumnos del Máster FPES mostraban sobre los diferentes tópicos investigados. Hemos aplicado técnicas de

análisis cualitativo (Rodríguez, Gil y García, 1996) y, por tanto, cada respuesta se ha dividido en las ideas diferenciadas sobre un mismo tema. Una vez analizadas las respuestas a las cuestiones (mostradas parcialmente en el Anexo II), se clasificaron en diferentes categorías y subcategorías, que permitieron hacer un estudio de frecuencias y porcentajes

En muchas de las cuestiones analizadas en este estudio ha sido posible encontrar varias categorías principales de ideas. Por un lado se aprecian concepciones de los futuros profesores que podrían considerarse como ideas típicas vinculadas al modelo de enseñanza tradicional, basado en la transmisión y recepción de conocimientos elaborados (Gil et al., 1991; Pozo y Gómez Crespo, 1998). En el otro extremo encontramos ideas bastante innovadoras que podríamos considerar próximas al enfoque educativo constructivista o socio-constructivista (Driver, 1988; Porlán y Rivero, 1998; Fuentes et al., 2009). En un posición intermedia se encuentran opiniones que incluyen elementos típicos del modelo educativo tradicional a los que se añaden ideas innovadoras, que en algunos casos pueden relacionarse con los modelos docentes de tipo tecnológico o de tipo activista (Oliva, 2008b). Sin embargo, hay algunas cuestiones en las que no ha sido posible realizar una clasificación de este tipo y ha sido necesario introducir otro tipo de categorías que se comentarán posteriormente el capítulo 4 de esta memoria.

3.6.2. Metodología del Estudio II: Motivaciones hacia la formación inicial y creencias sobre los procesos educativos

Para complementar, ampliar y profundizar en algunos de los resultados del estudio anterior sobre el pensamiento inicial docente de los futuros profesores y profesoras de enseñanza secundaria, se ha considerado necesario desarrollar un segundo estudio, de carácter cuantitativo, destinado a analizar la extensión y coherencia de sus ideas acerca de los procesos educativos de aprendizaje, enseñanza y evaluación (Marín y Benarroch, 2010; Martínez y González, 2014).

Con esta finalidad se ha diseñado un segundo instrumento de investigación, basado en un cuestionario de escala Likert que está integrado por un amplio número de ítems. Este instrumento ha resultado útil para recoger datos de una extensa muestra de estudiantes del Máster FPES y para conocer, de una forma más precisa, los siguientes aspectos: (1) actitudes y motivaciones relativas a la docencia y la formación inicial, (2) creencias sobre el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación, en el contexto de la educación científico-técnica. Los resultados obtenidos en este segundo estudio se inscriben en la tradición investigadora sobre el pensamiento docente, en la que se utilizan

métodos de carácter cuantitativo (Porlán et al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001; Solís et al., 2013).

La utilización de cuestionarios de escala tipo Likert puede ser útil para fundamentar la estructura de las teorías educativas (Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993). Tales autores consideran que al aplicar este tipo de cuestionarios se intenta facilitar a los sujetos encuestados la tarea de identificación de ideas. En relación a las creencias de los estudiantes estos autores señalan que para que un individuo seleccione o manifieste su acuerdo con determinadas ideas, primero debe identificarse con ellas, y esto ocurre porque determinadas frases se ajustan bien a sus propias creencias. El análisis global de creencias específicas, basado en tratamientos estadísticos adecuados, puede permitir al investigador acceder a una visión más amplia de agrupaciones de ideas que se integran en un modelo de pensamiento determinado. Así, el profesor a través de ideas simples y específicas, desde el punto de vista personal, puede identificarse con alguno de los modelos de pensamiento docente que se han analizado en múltiples trabajos sobre el tema (Porlán y Rivero, 1998; Mellado et al., 1999; Pozo et al., 2006; Oliva, 2008b; Fuentes et al., 2009; Hernández y Maquillón, 2010).

3.6.2.1. Instrumento de recogida de datos: Cuestionario 2

El Cuestionario 2, que ha servido de base al segundo estudio empírico de este proyecto de investigación, se ha desarrollado en varias etapas. Tras disponer de los resultados del estudio anterior se elaboró un primer borrador de cuestionario de escala Likert, destinado a explorar las creencias de los futuros docentes sobre los procesos educativos relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación, integrado inicialmente por 104 ítems, inspirados parcialmente en algunos estudios previos sobre esta temática (Porlán et al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001; Contreras, 2010; Pontes, Ariza, Serrano y Sánchez, 2011). Este cuestionario se aplicó en un estudio exploratorio al comenzar el módulo específico del máster FPES, durante el curso 2011-12, encuestando a una muestra de 33 estudiantes de las especialidades de Biología y Tecnología. Tras analizar los resultados de dicho estudio, y contando con la ayuda de 5 investigadores expertos en el tema, se elaboró una versión más reducida del cuestionario que constituye el instrumento de este estudio cuantitativo sobre el pensamiento inicial docente (Anexo 1.2).

La versión definitiva del Cuestionario 2 está integrada por una escala de valoración (tipo Likert) de 83 ítems, distribuidos en cuatro secciones diferentes (A, B, C y D), además de un apartado inicial dedicado a recoger datos de carácter socio-demográfico como el género, la edad y la especialidad cursada por los estudiantes del Máster FPES que han participado en el 2º estudio. La sección A del test consta de cinco

ítems y en ella se incluyen los referidos al interés por la docencia y la formación inicial. La sección B contiene 30 ítems de valoración del proceso de aprendizaje. La sección C está formada por 26 ítems referidos al proceso de enseñanza. La sección D por 22 ítems destinados a valorar el proceso de evaluación. En cada proposición de estas tres últimas secciones el sujeto encuestado puede expresar su grado de acuerdo con tales proposiciones, mediante una escala de valoración de cuatro niveles (1 = nada, 2 = poco, 3 = bastante; 4 = mucho). Se podría haber utilizado una escala de 5 niveles, incluyendo un nivel 3 intermedio, pero en un estudio exploratorio previo al diseño del test se observó que había un número importante de sujetos que tendían a seleccionar el nivel intermedio y consideramos preferible forzar a los sujetos encuestados a posicionarse en torno al acuerdo o el desacuerdo con las proposiciones incluidas en el cuestionario 2. Los primeros análisis realizados con los datos recogidos mediante este cuestionario se han mostrado en algunos estudios recientes del grupo de investigación (Pontes y Poyato, 2016b; Pontes Poyato y Oliva, 2016b; 2016c), que han puesto de manifiesto la fiabilidad y validez del instrumento global y de las secciones que lo integran.

Sección A del Cuestionario 2: Interés por la enseñanza y la formación docente

- 1. Grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria: a) Mucho___, b) Bastante___, c) Algo___, d) Relativamente poco ___*
- 2. Origen de tu interés por la profesión docente: a) Hace mucho tiempo (antes de iniciar la carrera) ____, b) Hace algún tiempo (durante la carrera) ____, c) Hace poco tiempo (al finalizar la carrera o al iniciar este máster) ____, d) No lo sé exactamente ___*
- 3. Principal motivación para cursar este máster: a) Interés vocacional por la enseñanza ____, b) Interés por un trabajo estable y buenas condiciones laborales ____, c) Ampliar el número de salidas profesionales ____, d) Mejorar currículum u otros motivos ___*
- 4. Grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica: a) Mucho___, b) Bastante___, c) Algo___, d) Relativamente poco ___*
- 5. Grado de acuerdo sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder a la profesión docente: a) Mucho___, b) Bastante___, c) Algo___, d) Relativamente poco ___*

Sección B del Cuestionario 2: Ideas sobre los procesos de aprendizaje en la educación científico-técnica

- 1. El alumno de secundaria se interesa y aprende más en clase de ciencias cuando realiza actividades diversas ___*
- 2. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento ___*

3. Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores ____
4. Lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos básicos de la ciencia y sepa aplicarlos en resolver cuestiones o problemas ____
5. El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los procesos característicos de la metodología científica ____
6. El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas ____
7. La realización de resúmenes y esquemas de cada tema ayuda a comprender mejor los contenidos de una materia ____
8. Los esquemas o mapas conceptuales sirven para memorizar mejor los temas estudiados ____
9. El aprendizaje de las ciencias centrado en los apuntes del profesor y el estudio del libro de texto resulta poco motivador para los alumnos ____
10. Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos ____
11. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor ____
12. Los alumnos elaboran concepciones intuitivas y espontáneas sobre el mundo que les rodea que pueden interferir en el aprendizaje significativo de la ciencia ____
13. El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones ____
14. La mejor manera para aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula ____
15. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes ____
16. El conocimiento que desarrolla un alumno es fruto de la interacción entre el conocimiento inicial, la información que recibe y el pensamiento que realiza en cada momento ____
17. Para que los alumnos aprendan conceptos de ciencias es importante que sean capaces de aprender por si mismos ____
18. El desarrollo intelectual determina la capacidad de comprensión del alumno y el aprendizaje de cualquier materia ____
19. El interés por la asignatura y la actitud del alumno en clase son elementos necesarios para aprender ciencias ____
20. Para aprender bien una materia lo importante es que el alumno reciba una explicación clara y ordenada de los conceptos de cada tema por parte del profesor y que sepa utilizar correctamente tales conocimientos ____
21. Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula (trabajo en grupos, actividades,...) ____
22. En el aprendizaje de una asignatura influye mucho la calidad de los apuntes tomados por el alumno en clase ____

23. *Para aprender de forma progresiva y adecuada es necesario que el alumno tenga buenos hábitos de estudio y realice todos los días las tareas escolares* ____
24. *El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los exámenes* ____
25. *Los estudiantes de secundaria aprenden más cuando disponen de ayudas complementarias (de familiares, compañeros, clases particulares,...) a la hora de estudiar* ____
26. *Para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes* ____
27. *Los alumnos aprenden más cuando estudian haciendo resúmenes de los temas del libro y de los apuntes* ____
28. *En el aprendizaje de cualquier materia es importante que los alumnos utilicen buenas técnicas de estudio (esquemas, mapas conceptuales,...)* ____
29. *El aprendizaje de las materias de ciencias requiere la realización reiterada de ejercicios de aplicación de los conceptos aprendidos* ____
30. *Para aprender ciencias es importante que el alumno realice una revisión mental del conocimiento adquirido tras el estudio de cada tema* ____

Sección C del Cuestionario 2: Ideas sobre los procesos de enseñanza en la educación científico-técnica

1. *Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos* ____
2. *La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación* ____
3. *Para un docente es difícil aplicar en cada situación la estrategia metodológica que se adapte mejor a cada grupo de alumnos* ____
4. *En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje* ____
5. *El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica* ____
6. *El profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos*
7. *Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos* ____
8. *Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento* ____
9. *El entorno familiar y social del alumno influye más en el proceso educativo que la acción del profesor o del centro* ____
10. *El profesor debería diseñar tareas y actividades específicas para los alumnos en función de sus características personales* ____

11. *La adaptación de la enseñanza a la diversidad del alumnado existente en un aula puede reducir el nivel de los conocimientos desarrollados en clase* ____
12. *A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales* ____
13. *Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades* ____
14. *La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención* ____
15. *La educación científico-técnica debería favorecer la capacidad de reflexión que permita al alumno adquirir por sí mismo los conocimientos necesarios para comprender el mundo que le rodea*
16. *El alumnado con dificultades notables de aprendizaje debe estudiar en centros especiales, con profesorado específico, para que puedan adquirir al menos los conocimientos elementales* ____
17. *El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científico-técnica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase* ____
18. *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo* ____
19. *Los objetivos de cada materia, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el eje principal de la acción docente.* ____
20. *En la clase de ciencias es importante que los estudiantes realicen tareas conjuntas trabajando en equipo* ____
21. *El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento* ____
22. *La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica: observación, hipótesis, experimentos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, etc.* ____
23. *Un buen libro de texto es un recurso importante para la enseñanza de la ciencia y la tecnología* ____
24. *No hay un método único, pues cada docente elabora su propio método educativo en función de su experiencia y formación* ____
25. *Los errores conceptuales en ciencias que muestran los alumnos deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario* ____
26. *La enseñanza basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa de una materia y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos* ____

Sección D del Cuestionario 2: Ideas sobre el proceso de evaluación en la educación científico-técnica

1. *La función principal de evaluación consiste en medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos* ____
2. *Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor* ____
3. *Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final* ____
4. *La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas* ____
5. *La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen* ____
6. *En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno* ____
7. *El diseño de las pruebas de evaluación debe hacerse de forma colegiada entre los profesores del departamento que imparten una misma asignatura* ____
8. *Los exámenes escritos son necesarios para aprender ciencias porque si no hubiera exámenes los alumnos no estudiarían* ____
9. *Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades* ____
10. *Una parte importante de la evaluación en la educación científica-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos (experiencias, trabajos prácticos,...)* ____
11. *Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase* ____
12. *Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza* ____
13. *Los alumnos deben participar en procesos de autoevaluación de su trabajo y coevaluación de sus compañeros* ____
14. *Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado* ____
15. *Los alumnos deberían conocer previamente al examen los criterios que se utilizarán para evaluar su aprendizaje* ____
16. *La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos* ____
17. *Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos* ____
18. *La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido*

ciencias ____

19. El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos

20. En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias adquiridas que valorar si se dominan unos contenidos concretos ____

21. La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos ____

22. La mayoría de los alumnos sólo desean conocer el tipo de preguntas que caen en exámenes para aprobar de forma fácil ____

3.6.2.2. Participantes

Tras la elaboración del Cuestionario 2 se han recogido numerosos datos, ya que han participado la mayoría de estudiantes del Máster FPES de la Universidad de Córdoba, matriculados en las especialidades del área científico-técnica, durante los cursos académicos 2011-12 ($N_{2A} = 76$), 2012-13 ($N_{2B} = 73$) y 2013-14 ($N_{2C} = 39$). La muestra completa de participantes en esta investigación asciende, por tanto, a un conjunto de 188 estudiantes del citado máster, con una media de edad de 26,64 años, entre los cuales hay 87 alumnos (46,3 %) y 101 alumnas (53,7 %).

Los participantes según especialidades del máster cursadas, considerando el conjunto de los tres cursos académicos, son los siguientes: Biología-Geología ($N = 53$; 28,2 %), Ciencias de la Salud y el Deporte ($N = 38$; 15,4%), Física-Química ($N = 25$; 13,3%), Tecnología ($N = 38$; 20,2%), Dibujo Técnico ($N = 14$; 7,4%), Matemáticas e Informática ($N = 29$; 15,4%).

Tales sujetos han sido encuestados durante el desarrollo de la asignatura *Aprendizaje y Enseñanza de Materias de la Especialidad (AEME)*, en las diferentes especialidades del área de ciencia y tecnología del máster FPES, contando con la ayuda del profesorado de dicha materia que participaba en un proyecto de innovación.

3.6.2.3. Tratamiento de datos recogidos en el Estudio II

Los datos recogidos con el Cuestionario 2 se han codificado como datos numéricos de una escala ordinal y con ayuda del paquete informático SPSS V.20 se han aplicado los siguientes tratamientos estadísticos: a) Análisis descriptivo de frecuencias y valores medios para conocer el grado de acuerdo o desacuerdo con las diferentes proposiciones recogidas en los ítems del cuestionario; b) Prueba Alfa de Crombach para conocer la fiabilidad del cuestionario completo y de cada una de sus partes; c) Pruebas de contraste Mann-Witney y Kolmogorov-Smirnov para comparar valores medios en las diferentes variables del cuestionario entre las diversas submuestras que integran el

conjunto global de sujetos encuestados; d) Análisis factorial exploratorio de las diferentes partes del cuestionario para analizar posibles agrupaciones de las variables en varias dimensiones o subescalas; e) Pruebas de escalamiento multidimensional y análisis de coeficientes de correlación, para identificar núcleos de opinión que permiten definir subdimensiones diferenciadas dentro del pensamiento inicial; f) Análisis de conglomerados para identificar las agrupaciones de sujetos que muestran un conjunto de opiniones similares en las diversas subescalas que integran el cuestionario; g) Estudio específico de las relaciones existentes entre algunas variables del cuestionario mediante análisis de tablas de contingencia.

3.7. Síntesis del Capítulo

Tras la revisión de estudios antecedentes sobre la formación inicial del profesorado y la exposición del marco teórico en el que se sustenta este proyecto, que se han mostrado en el capítulo anterior, hemos dedicado este capítulo a plantear los problemas específicos que han dado origen a esta investigación y que están relacionados con los aspectos siguientes:

(I) Exploración mediante cuestiones abiertas, del pensamiento inicial de los futuros docentes del área de ciencia y tecnología, desglosado en dos partes diferenciadas: a) Motivaciones e ideas previas sobre la profesión docente y la formación inicial del profesorado de secundaria; b) Concepciones sobre los procesos educativos

(II) Estudio cuantitativo de ideas previas de los futuros docentes sobre los siguientes temas: a) Motivaciones por la docencia y opiniones sobre la formación inicial docente; b) Creencias sobre los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación en el ámbito de la educación científico- técnica; c) Relaciones entre motivaciones por la docencia y creencias curriculares.

Tras definir los problemas principales de esta investigación se han formulado dos objetivos generales y una serie de objetivos específicos que permiten delimitar con bastante precisión el campo de trabajo. Los objetivos generales están relacionados con los dos estudios empíricos que se han llevado a cabo para tratar de dar respuesta a los problemas principales que han dado origen a esta investigación. Posteriormente se ha descrito la metodología (cualitativa y cuantitativa) utilizada de la investigación y las diferentes fases que han caracterizado el diseño de la misma. También se ha expuesto, con bastante detalle, el proceso de recogida y análisis de datos que se ha seguido en cada uno de los estudios empíricos que integran este proyecto. En concreto, se han descrito los dos instrumentos de investigación (un cuestionario abierto y otro cuestionario de escala

likert) correspondientes a los diferentes estudios realizados, las características de las muestras de estudiantes del máster FPES que han participado en cada estudio, los recursos informáticos utilizados para el análisis de datos (paquete estadístico SPSS) y las técnicas de análisis (cualitativo y cuantitativo) utilizadas para el tratamiento de los datos obtenidos en cada estudio. Los resultados obtenidos en tales estudios se muestran y analizan en los dos capítulos siguientes.

Capítulo 4: Estudio cualitativo de las concepciones sobre la profesión docente y los procesos educativos

4.1 Introducción

4.2 Finalidad y justificación del Estudio I

4.3 Aspectos metodológicos

4.4. Presentación y análisis de resultados del Estudio I

4.5. Síntesis del capítulo

4.1. Introducción

En este capítulo presentamos el primero de los dos estudios que hemos realizado en nuestra investigación. En primer lugar vamos se recuerdan los motivos que nos han llevado a realizar este estudio y justificar la finalidad del mismo. A continuación se describen los aspectos metodológicos específicos de este estudio, explicando cuál ha sido el contexto en el que se ha desarrollado esta investigación y cómo se ha realizado el proceso de recogida de datos. Así mismo se describen las características del instrumento diseñado para la recogida de datos y los datos relativos a los participantes de esta fase de del proyecto de investigación. Posteriormente se mostrarán los resultados obtenidos en este estudio cualitativo, correspondientes a las motivaciones y concepciones de los participantes en torno a la profesión docente y a la formación inicial del profesorado de secundaria, que proceden del análisis de las cuestiones que componen la sección 1 del cuestionario. Después se muestran los resultados del análisis de las concepciones sobre los procesos educativos en el área de ciencia y tecnología, extraídas de las cuestiones sobre aprendizaje, enseñanza y evaluación que integran la sección 2 del cuestionario. Finalmente se hace una síntesis de los resultados globales obtenidos en este estudio cualitativo, destacando la existencia de modelos de pensamiento docente subyacentes a las concepciones detectadas en este trabajo y que presentan cierto grado de convergencia con los resultados de estudios anteriores sobre esta temática (Campanario, 1998; Boulton-Lewis y Wilss, 2001; Fernández, Medina y Elórtegui, 2002; Solís, 2005; Abell, 2007; Pontes y Serrano, 2009; Fuentes et al., 2009).

4.2. Finalidad y justificación del estudio

El primer estudio de esta investigación se centrará en analizar el pensamiento inicial del profesorado en formación, desde la perspectiva de las motivaciones hacia la profesión docente y las concepciones sobre los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación. El pensamiento del profesorado constituye un área de trabajo interesante, en el que se ha realizado mucha investigación previa pero todavía resulta necesario realizar nuevas investigaciones que aporten datos acerca de qué es lo que los profesores conocen sobre su profesión y cómo puede influir este conocimiento en su posterior práctica educativa (Porlán y Martín, 1994; Campanario, 1998; Mellado, Blanco y Ruiz, 1999; Martín del Pozo y Rivero, 2001; Solís y Rivero, 2002; Abell, 2007). Esta necesidad se hace más patente en el nuevo contexto de la formación inicial del profesorado de secundaria (Benarroch, 2011; García-Carmona, 2013; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016), donde estas investigaciones, que tienen su base en el estudio del conocimiento previo, nos pueden ayudar a identificar qué es lo que los futuros docentes necesitan aprender,

para así mejorar los nuevos programas de formación (Vilches y Gil, 2011; Pro, Sánchez y Valcárcel, 2013; Perales et al., 2014).

En esta línea de investigación y con objeto de contribuir a elaborar diseños curriculares cada vez más adaptados al contexto social y a las necesidades reales del sistema educativo, llevamos trabajando en este campo varios años, tratando diferentes cuestiones como son las motivaciones por la docencia (Córdoba, Ortega y Pontes, 2009; Pontes, Ariza, Serrano y Sánchez, 2011; Pontes y Poyato, 2014), las concepciones de los futuros docentes sobre los procesos educativos (Pontes y Serrano, 2009; Pontes, Poyato y Oliva, 2015, 2016) o la profesionalidad docente (Pontes, Serrano y Poyato, 2013), la valoración de experiencias educativas de formación inicial (Oliva, 2008b), la elaboración de propuestas metodológicas basadas en el enfoque reflexivo para la formación docente (Pontes y Oliva, 2011; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016), las reflexiones sobre el prácticum de la FIPS (Pontes y Serrano, 2008) o la construcción inicial de la identidad profesional docente (Pontes, Ariza y del Rey, 2010, Serrano, Pontes y Muñoz, 2012). A partir de los resultados de tales investigaciones hemos intentado avanzar en esta línea de trabajo, realizando un nuevo estudio que permita profundizar en el análisis de las motivaciones sobre la profesión docente y las concepciones de los futuros docentes de ciencia y tecnología sobre los procesos educativos (enseñanza, aprendizaje y evaluación), en el contexto del nuevo modelo de formación que ofrece el máster FPES.

4.3. Aspectos metodológicos

4.3.1. Contexto y proceso de recogida de datos

Los datos de esta investigación se han recogido en el marco de un proyecto de innovación docente de largo recorrido, que se desarrolla desde hace algunos años en el Máster FPES de la Universidad de Córdoba (Pontes, 2011). Para alcanzar los objetivos previstos se ha formado un grupo amplio de trabajo, integrado por docentes de diferentes materias y especialidades (del área científico-técnica) que colaboran, desde el primer curso de implantación del máster, en llevar a cabo un plan de trabajo orientado a favorecer el aprendizaje reflexivo, la coordinación metodológica y el desarrollo de materiales didácticos de carácter innovador (Pontes, Serrano y Poyato, 2013).

El coordinador del proyecto elabora al principio de cada curso una o varias propuestas de actuación en torno al desarrollo de algunos bloques temáticos de las materias del módulo específico y después se trabaja con el profesorado de cada materia en la concreción de las actividades y contenidos a desarrollar en cada caso. En general, el material didáctico utilizado se sustenta en un programa-guía de actividades, que comienza

siempre con un conjunto de cuestiones abiertas sobre el tema a tratar en cada sesión. Durante algún tiempo los estudiantes reflexionan individualmente y registran sus ideas sobre el documento suministrado. Posteriormente se discuten las ideas recogidas en pequeños grupos y se hace una puesta en común que permite al profesor presentar su punto de vista sobre el tema, al hilo del debate que se ha mantenido en el aula. Para el resto de las secuencias temáticas que integran el programa-guía se sigue un método de trabajo similar. Este procedimiento lo estamos aplicando en las diferentes materias del módulo específico de las citadas especialidades y en alguna asignatura del módulo genérico, en las que imparten clase los profesores y profesoras integrados en el grupo de trabajo. Uno de los objetivos del proyecto consiste en recoger información sobre el pensamiento inicial docente de los estudiantes del máster FPES a partir de las respuestas individuales a algunas de las cuestiones que integran el programa-guía de actividades de cada sesión de clase (Pontes et al., 2013). De esta forma, a la vez que contribuimos a poner en práctica el enfoque reflexivo en la formación docente (Perrenoud, 2004; Jiménez y Wamba, 2004; García-Carmona, 2013; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016), se recogen datos interesantes sobre las ideas de los profesores en formación, que pueden ser útiles para el avance de la investigación educativa en este terreno (Marcelo, 1997; García Barros y Martínez Losada, 2001; Darling-Hammond & Bransford, 2005).

4.3.2. Instrumento de investigación

Todas las cuestiones que nos han permitido recoger la información relativa al desarrollo de este estudio tienen un carácter abierto, ya que forman parte de las tareas de reflexión que desarrollan los estudiantes del máster al inicio de algunas clases del módulo específico. Como ya comentamos en el capítulo referido a la metodología, para este estudio de carácter cualitativo se ha seleccionado un conjunto de diecisiete cuestiones abiertas, integradas en el Cuestionario 1 de esta investigación. Dicho cuestionario está compuesto por una sección inicial destinada a recoger datos generales de los participantes, y las cuestiones propiamente dichas, tal y como ya se ha especificado en el capítulo anterior.

4.3.3. Participantes

Como ya comentamos en el capítulo anterior, dedicado a presentar la metodología del proyecto de investigación, los participantes en esta fase de la investigación han sido estudiantes del Máster FPES de diversas especialidades del área científico-técnica. En concreto han participado 71 alumnos y alumnas del Máster FPES de diversas especialidades del área científico-técnica, que lo han cursado en la Universidad de Córdoba entre los cursos académicos 2009-10 y 2010-11, de los que 39 (54'9%) eran mujeres y 32 (45'1%) eran hombres, con una edad media de 26'5 años. Por especialidades se han recogido las opiniones de los alumnos en 2 grupos de Biología, Salud y Deporte (23 estudiantes), 2 grupos de Física-Química (9 estudiantes), 1 grupo de Tecnología (16 estudiantes) y 1 grupo de Matemáticas e Informática (12 estudiantes).

4.4. Presentación y análisis de resultados del Estudio I

En primer lugar se llevó a cabo un estudio descriptivo de las concepciones personales que los alumnos del Máster FPES tenían sobre los tópicos a investigar: (1) motivaciones por la profesión docente y la formación docente, (2) ideas previas sobre los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación que se desarrollan en el contexto de la educación científico-técnica en centros de enseñanza secundaria. Como ya hemos comentado, los resultados sirvieron de base para la construcción de los ítems del cuestionario de escala Likert de la segunda etapa de la investigación.

A continuación se muestran las tablas de resultados obtenidos en cada una de las preguntas abiertas que integran el Cuestionario 1 (mostrado en el Anexo 1 de esta memoria), tras el análisis de las respuestas correspondientes a cada cuestión y la categorización de las ideas registradas en cada pregunta. Se incluyen también ejemplos de los principales tipos de respuestas encontradas en cada cuestión. En los documentos integrados en el Anexo 2 (2.1 y 2.2.) se recoge una amplia colección de respuestas textuales de los participantes en cada una de las preguntas que integran este cuestionario, en ambas secciones. Al final del capítulo se ofrece una síntesis de los principales resultados obtenidos tras analizar las respuestas de los alumnos a tales preguntas, dejando para el capítulo sexto de la memoria el análisis y discusión de todos los resultados de la investigación.

En muchas de las cuestiones analizadas en este estudio ha sido posible encontrar varias categorías principales de ideas. Por un lado se aprecian concepciones de los futuros

profesores acerca del aprendizaje, la enseñanza, la evaluación y el desarrollo profesional que podrían considerarse como ideas típicas vinculadas al modelo de enseñanza tradicional, basado en la transmisión y recepción de conocimientos elaborados (Gil et al., 1991; Pozo y Gómez Crespo, 1998). En el otro extremo se encuentran ideas bastante innovadoras sobre tales tópicos, que podríamos considerar próximas al enfoque educativo constructivista o socio-constructivista (Driver, 1988; Porlán y Rivero, 1998). En una posición intermedia se encuentran opiniones sobre tales aspectos que incluyen elementos típicos del modelo educativo tradicional a los que se añaden ideas innovadoras, que en algunos casos pueden relacionarse con los modelos docentes de tipo tecnológico o de tipo activista (Oliva, 2008b). Sin embargo, hay algunas cuestiones en las que no ha sido posible realizar una clasificación de este tipo y ha sido necesario introducir otro tipo de categorías que se comentan en cada caso concreto.

4.4.1. Motivaciones y concepciones en torno a la profesión docente y a la formación inicial del profesorado de secundaria

En esta sección se exponen los resultados correspondientes al problema de investigación P1.1, que abarca las siete cuestiones destinadas a explorar las ideas de los estudiantes del máster acerca de la profesión docente y la formación necesaria para ejercer dicha profesión, cuyos enunciados se recogen en la Sección 1 del Cuestionario 1 (Anexo 1.1.S1). Los primeros resultados sobre tales cuestiones se han mostrado y analizado en varios estudios previos de carácter exploratorio (Pontes, Serrano y Poyato, 2013; Pontes y Poyato, 2014).

(Q1.1) Motivos de acceso al curso de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria

En la primera cuestión de esta sección los participantes deben explicar brevemente los motivos por los que realizan el curso de formación inicial docente. Tras analizar las respuestas a esta cuestión, se han recogido las más representativas en el Anexo 2.1 (CA1-Q1), se han identificado diferentes tipos de motivaciones y se ha realizado un estudio de frecuencias y porcentajes, para cada categoría de respuesta. Los datos correspondientes a este análisis se muestran en la tabla 4.1 y se comentan a continuación, teniendo en cuenta que en cada respuesta muchos estudiantes han incluido varios motivos que no son excluyentes y, por tanto, la suma de las frecuencias de las diferentes categorías de respuesta (154 opiniones) son superiores al número de sujetos de la muestra (71), de modo que se ha contabilizado un valor medio de 2,2 ideas u opiniones por cada sujeto. Los datos

cuantitativos (frecuencias y porcentajes) mostrados negrita en la tabla 4.1 se refieren al conjunto de ideas registradas en las tres categorías principales (A, B y C) de esta cuestión. Así mismo, las frecuencias y porcentajes que se presentan en letra normal corresponden a los datos (parciales) de cada subcategoría. Este criterio de presentación de datos se aplicará también para mostrar los resultados de las siguientes cuestiones.

Tabla 4.1. Motivos para realizar el curso de formación inicial del profesorado

Tipos de ideas registradas	Frec. (%)
(A) Adquisición de conocimientos necesarios para la docencia	44 (28,6)
- Adquirir conocimientos psicopedagógicos y didácticos	28 (18,2)
- Desarrollar competencias docentes (en general)	16 (10,4)
(B) Motivación intrínseca o interés vocacional por la enseñanza	35 (22,7)
- Muestra un interés vocacional por la docencia	22 (14,3)
- La docencia como una profesión motivadora y útil socialmente	13 (8,4)
(C) Motivos de carácter pragmático	75 (48,7)
- Requisito para acceder a un puesto de trabajo estable (oposiciones, contratos en centros privados, sustituciones,...)	38 (24,7)
- Disponer de más salidas laborales	23 (14,9)
- Otras opciones: Ampliar el currículum, adquirir formación mientras surgen otras ocupaciones,...	14 (9,1)

Las opiniones más frecuentes recogidas en esta cuestión se ubican en la categoría C, donde encontramos un interés por la docencia basado principalmente en “motivos pragmáticos” (Córdoba, Ortega y Pontes, 2009) que afecta al 49 por ciento de las respuestas categorizadas. Tales motivos se refieren a aspectos tales como la necesidad de obtener buenas condiciones laborales, alcanzar estabilidad laboral o ampliar las salidas profesionales de su carrera con vistas al futuro, como puede observarse en algunas de las opiniones de los estudiantes y que forman parte del catálogo global de respuestas a esta cuestión:

- *“Pretendo dejar el mundo de la empresa privada y hacerme profesor de enseñanza secundaria. Me interesa adecuar el trabajo de profesor a mis aptitudes.”*
- *“Mi principal motivación es completar mi currículum, pero estoy con la mente abierta para incorporar aquellos conocimientos que me pueda parecer interesantes para el futuro.”*
- *“Pretendo encontrar una salida profesional dedicada a la enseñanza. También trato de obtener más opciones a la hora de elegir un trabajo.”*

- *“No deseo cerrar mis campos de trabajo y con este curso quiero ampliar mi currículum.”*

En segundo lugar se encuentran las opiniones integradas en la categoría A, que corresponden al 28,6 por ciento de las ideas expresadas. Tales opiniones se relacionan con el interés o la necesidad de adquirir conocimientos adecuados para ejercer la labor docente, como son los conocimientos sobre pedagogía o métodos de enseñanza y la psicología de los alumnos, más que a conocimientos disciplinares del contenido de las materias a impartir, como se muestran en los ejemplos siguientes:

- *“Intento obtener conocimientos sobre pedagogía y psicología aplicada al campo de la educación.”*
- *“Es necesario adquirir conocimientos sobre métodos de enseñanza y pedagogía, para adaptar mi formación a la docencia.”*
- *“Creo que este curso puede aportarme conocimientos necesarios a la hora de ejercer como profesor.”*
- *“El máster nos debe ayudar a desarrollar competencias docentes necesarias para ser profesor de secundaria, que es una labor difícil actualmente.”*

Junto a tales ideas también hay que considerar que hay algo más de una quinta parte de las respuestas que relacionan claramente la realización del curso FIPS con la existencia previa de motivos vocacionales por la enseñanza. En ellas se encuentran opiniones que expresan un verdadero interés por la profesión docente y el trabajo con alumnos, como los ejemplos siguientes:

- *“Me gusta la enseñanza de forma vocacional desde hace tiempo y pienso dedicarme a ella.”*
- *“Pretendo conocer la metodología ideal para enseñar lo mejor posible al alumno, aprender a manejar recursos que ayuden a mejorar el aprendizaje de éste, aprender a evaluar y, en definitiva, adquirir conocimientos útiles con todo lo que está relacionado con la enseñanza.”*
- *“Además de las buenas condiciones laborales de la profesión docente, una de las mayores motivaciones es la propia enseñanza, la satisfacción personal de ver a otra persona mejorar gracias a tus conocimientos y al modo en que consigues transmitirlo a los demás”.*
- *“Quiero formarme bien porque estoy convencido de que deseo ser profesor.”*

(Q1.2) Formación académica previa y formación inicial docente

En la cuestión segunda se pregunta a los estudiantes del máster si los estudios universitarios preparan adecuadamente a los futuros profesores para el desarrollo de la profesión docente o si es necesario adquirir otro tipo de formación adicional. Se han analizado las opiniones de los participantes sobre esta cuestión y se han recogido 134 respuestas (1,9 ideas por estudiante) que se han podido clasificar en las categorías y subcategorías mostradas en la tabla 4.2, siguiendo el mismo criterio de presentación de resultados descrito anteriormente y recogiendo las ideas más representativas en el Anexo 2.1 (CA1-Q2). Después se ha realizado un estudio de frecuencias y porcentajes, para cada tipología, cuyos datos se analizan a continuación.

La inmensa mayoría de la muestra (más del 80 %) considera que para ser profesor de enseñanza secundaria es necesario adquirir una formación docente especializada posterior a la carrera universitaria, ya que sólo una décima parte cree que *“la formación universitaria previa es suficiente para ser profesor, porque lo importante es saber transmitir los conocimientos de cada materia”*. También hay un pequeño número de sujetos que *“consideran necesario adquirir conocimientos específicos para la docencia durante la carrera, mediante materias optativas o itinerarios de carácter didáctico, sin tener que cursar después un máster completo”*.

Tabla 4.2. Opiniones sobre la formación inicial necesaria para la docencia

Tipos de ideas registradas	Frec. (%)
(A) Formación necesaria para la enseñanza (centrada en el profesor)	33 (18,6)
- Formación docente para mejorar la enseñanza (sin especificar)	9 (6,7)
- Formación para transmitir conocimientos	14 (10,5)
- Formación para mejorar la comunicación (recursos, TIC,...)	10 (7,5)
(B) Formación centrada en el aprendizaje de los alumnos	39 (29,1)
- Formación en aspectos pedagógicos y psicológicos	21 (15,7)
- Técnicas específicas para motivar a los alumnos	18 (13,4)
(C) Visiones intermedias	36 (26,9)
- Importancia de la experiencia y de las prácticas docentes	19 (14,2)
- Formación en técnicas didácticas propias de la especialidad	17 (12,7)
(D) Otras ideas	25 (24,7)
- La formación universitaria previa es la adecuada	13 (9,7)
- Especialización didáctica durante la carrera	8 (5,9)
- Otras respuestas minoritarias	4 (3,0)

Entre quienes consideran necesario cursar el máster FPES como etapa de preparación para ejercer la profesión docente podemos distinguir dos visiones diferentes

(A, B) y una intermedia (C) acerca del tipo de formación que se ha de proporcionar a los futuros docentes. En la categoría A se observa que alrededor de la quinta parte de los estudiantes del máster apuntan que la FIPS debe centrarse en ayudar a mejorar la acción docente del profesor y en aprender a utilizar los recursos educativos, para comunicarse mejor y transmitir adecuadamente sus conocimientos.

- *“El profesor debe aprender a expresar de forma fácil los conocimientos adquiridos en su formación universitaria, desarrollando técnicas de comunicación.”*
- *“El docente debe llegar a conocer una serie de métodos y herramientas que le faciliten la transmisión de información, métodos que hasta ahora no se aprenden en la Universidad, al menos de manera explícita”*
- *“Es importante para el docente conocer la tecnología educativa, el modo de hacer transparencias, videos... y saber qué método está más indicado en cada momento. Debe adquirir más información sobre la enseñanza en general.*

La categoría B, donde se integra casi el 30% de las opiniones, corresponde a ideas que relacionan la formación inicial con la necesidad de mejorar los procesos de aprendizaje y, por tanto, sería una formación centrada en el alumno:

- *“El profesor actual debería conocer cómo se aprende cada materia, comprender los alumnos a los que se dirigirá y las dificultades de la adolescencia, para llegar a conocer bien a los alumnos y motivarlos”*
- *“Pienso que las clases no deberían ser tan teóricas, con más participación por parte del alumno. En ocasiones se estudian las materias a un nivel más profundo de lo adecuado y el alumnado se desmotiva”*
- *“Deberíamos tener conocimientos sobre cómo enseñar y favorecer la motivación de los alumnos por aprender. En definitiva hay que despertar el interés del alumno.*

También se observa que alrededor de la cuarta parte de los estudiantes del máster apuntan hacia modelos de formación intermedios (Categoría C) que conceden gran importancia a las prácticas docentes y a la experiencia que se adquiere con la edad, reivindicando así mismo la necesidad de adquirir buena formación en conocer técnicas didácticas propias de la especialidad, para hacer más interesantes las asignaturas.

- *“Es necesario hacer prácticas con alumnos. Saber exponer un tema, y saber qué dar y cómo darlo. Tener una preparación sobre los problemas y situaciones en los que se va a encontrar como profesor”*

- *“Creo que se deben dar clases prácticas de cómo enseñar una asignatura donde el alumno se desenvuelva frente a posibles alumnos, así como también unas ciertas clases prácticas donde se expliquen cómo se planifica una asignatura”*

Finalmente hay un grupo próximo a la cuarta parte de la muestra que no estima necesario cursar un máster de un año para ser profesor y apuntan otras alternativas:

- *“La formación universitaria disciplinar previa es la base fundamental para poder transmitir conocimientos a los alumnos, sin necesidad de estudios pedagógicos”*
- *Creo que las carreras científicas no están pensadas para formar futuros profesores. Pienso que debería existir en cada carrera una especialización obligatoria para aquellos que deseen ser profesores.*

(Q1.3) Finalidades de la educación científico-técnica

En la tercera cuestión los participantes deben indicar cuáles deberían ser los fines principales de la educación científico-técnica en la etapa de la enseñanza secundaria obligatoria. Tras analizar las respuestas a esta cuestión se han identificado diferentes tipos de ideas, que han permitido realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.3 y se comentan a continuación. En esta cuestión se han recogido 157 opiniones (2,2 ideas por sujeto encuestado), ya que la mayoría de los estudiantes han incluido varios fines diferentes, pero los porcentajes mostrados en la citada tabla se refieren al conjunto de ideas categorizadas. Otros ejemplos de respuestas a esta cuestión se muestran en el Anexo 2.1 (CA1-Q3).

En general los alumnos del máster FPES emiten respuestas breves a esta cuestión y, por tanto, recogen sólo dos o tres de los fines que a cada uno le parecen más importantes. Sin embargo al estudiar las respuestas de toda la muestra aparece un conjunto amplio de finalidades que se pueden clasificar en tres categorías principales que se comentan a continuación, mostrando ejemplos textuales de las ideas de los estudiantes.

En primer lugar encontramos un conjunto amplio de respuestas (superior a dos quintas partes del total) que consideran necesario proporcionar a todos los alumnos de enseñanza secundaria una cultura científico-técnica básica que les ayude a desenvolverse en un mundo altamente tecnificado, lo cual implica fomentar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

- *“La ciencia y la tecnología ayudan a desarrollar competencias y destrezas que son muy útiles para poder desenvolverse en la vida moderna”*

- “Hay que acercar al estudiante a un área de conocimiento de gran interés y fomentar la necesidad de saber cómo funcionan las cosas que nos rodean (electrodomésticos, automóviles, bicis, ordenadores, telefonía,...).”
- “Los estudiantes de secundaria deben adquirir una serie de conocimientos científicos que son necesarios para interpretar la realidad”
- “Se trata de mostrar la importancia del mundo tecnológico en la sociedad actual, dada la importancia que están alcanzando los nuevos descubrimientos y el uso de todo tipo de tecnologías en muchos campos de la vida.”
- “Debemos inculcar en el alumno la inquietud científica. Para ello, además de enseñar los conceptos básicos del currículo, es importante que el alumno conozca la metodología científica realizando experimentos y resolviendo problemas interesantes”
- “Identificar la tecnología como parte de la cultura general, desarrollando conocimientos sobre fabricación y funcionamiento de los aparatos que nos rodean”.

Tabla 4.3. Principales metas de la educación científico-técnica en la enseñanza obligatoria

Tipos de ideas registradas	Frec. (%)	
(A) Cultura científico-técnica básica y desenvolvura en el mundo	66	(42,0)
- Adquirir conocimientos científicos necesarios para interpretar la realidad	28	(17,8)
- Desarrollar competencias científicas y destrezas útiles para la vida moderna	20	(12,7)
- Relacionar los contenidos de la ciencia y la técnica con la vida real	18	(11,4)
(B) Formación propedéutica e integral del alumno	61	(38,9)
- Adquirir formación para estudios posteriores o para trabajar	23	(14,6)
- Fomentar el interés del alumno por la ciencia y la técnica	19	(12,1)
- Aprender a aprender para ser autónomo	13	(8,2)
- Adquirir conocimientos útiles para la sociedad	6	(3,8)
(C) Autonomía personal, social y desarrollo de valores	19	(12,1)
- Inculcar valores sociales y humanos (ética medioambiental,...)	8	5,1)
- Desarrollo de hábitos saludables (educación para la salud,...)	6	(3,8)
- Trabajar en equipo (relación con los compañeros,...)	5	(3,1)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	11	(7,0)

En segundo lugar encontramos un buen número de respuestas (más de un tercio) que ponen su acento en desarrollar una formación propedéutica e integral del alumno, donde la ciencia y la tecnología desempeñan una misión importante. Muchos sujetos

relacionan esta finalidad con la necesidad de desarrollar una enseñanza motivadora y fomentar la autonomía en el aprendizaje de tales materias.

- *“Fomentar en la educación secundaria la orientación hacia carreras técnicas y, sobre todo, enlazar los conocimientos de tecnología con sus aplicaciones posteriores”*
- *“Enseñar conocimientos que sirvan a los estudiantes para seguir aprendiendo en el futuro, debido a las múltiples aplicaciones tecnológicas que se basan en las leyes científicas”.*
- *“La educación debe fomentar el interés del alumno por la ciencia y la tecnología, para poder adquirir una formación integral, que es necesaria para vivir en el mundo actual”.*
- *“Tratar de conseguir que los alumnos aprendan por sí mismos, enseñándoles a construir y a pensar; que adquieran motivación suficiente para que ellos mismos investiguen y realicen sus propios proyectos”.*
- *“Enseñar a los alumnos a aprender cómo aprender y que adquieran unos conocimientos prácticos y útiles para la vida”.*
- *“La formación científica y tecnológica es necesaria en la enseñanza secundaria para seguir formándose en estudios posteriores (universidad) o para trabajar (formación profesional)”*

En tercer lugar encontramos un número inferior de ideas (12 %) que relacionan la formación científico-técnica con el desarrollo de aspectos sociales y personales del alumno. Algunos sujetos señalan el interés de ayudar a los alumnos a desarrollar actitudes positivas y valores humanos, que en algunos casos parecer estar próximos al enfoque educativo de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente.

- *“Creo que más que tener conocimientos de tecnología como la electrónica, energías renovables, etc., son más importantes las relaciones con los compañeros que dan mucho juego es esta especialidad”.*
- *“La educación científica debe contribuir a realizar actividades que fomenten el trabajo en equipo, la relación social en el aula y el interés por la asignatura”.*
- *“Fomentar el desarrollo de pequeñas investigaciones y proyectos tecnológicos en el aula, tratando de reflexionar sobre lo que hacen para que desarrollen una actitud crítica”.*
- *“Mostrar la importancia de las aplicaciones científicas y tecnológicas en la sociedad actual, desde una perspectiva de respeto al medio ambiente y de uso adecuado de la energía”*

También encontramos en esta cuestión un número de ideas bastante vagas o difíciles de clasificar dentro de las categorías anteriores (7 %).

(Q1.4) Elementos que favorecen el desarrollo de los fines de la educación científico-técnica

En la cuestión siguiente se solicita a los estudiantes del máster que expliquen cuáles son los aspectos que pueden contribuir en mayor medida a alcanzar los fines de la educación científica y tecnológica o a mejorar la calidad de la enseñanza actual en este dominio. Se han analizado las opiniones de los participantes sobre esta cuestión y se han recogido las más representativas en el Anexo 2.1, (CA1-Q4). Después se han identificado diferentes categorías y subcategorías de opiniones, procediendo a realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.4 y se comentan posteriormente. En esta cuestión se han recogido 163 opiniones, ya que algunos estudiantes han incluido varias ideas complementarias en una misma respuesta (2,3 ideas por sujeto).

Con relación a los factores que influyen más en la consecución de los principales fines de la educación científico-técnica hemos recogido, entre las respuestas de los profesores en formación, los aspectos que se indican a continuación. En primer lugar encontramos que la gran mayoría de las ideas registradas (43,5 %) se relacionan de forma directa con las características y con la acción docente del profesor (motivación profesional y vocación docente, conocimiento de la materia, metodología de enseñanza motivadora, formación académica y pedagógica, capacidad de conectar la teoría y la práctica,...)

- *“El conocimiento del profesor y que la asignatura se imparta de una manera atractiva para el alumno”;*
- *“El interés que tenga el profesor por enseñar su materia y conseguir transmitirla bien a sus alumnos”*
- *“Diseñar y realizar actividades educativas en el aula que motiven el interés por la materia”*
- *“Profesorado actualizado y motivado por la profesión docente”.*
- *“Profesorado con gran experiencia, capaz de aplicar la conexión teórica-práctica”*
- *“Capacidad de relacionar el contenido de la asignatura con temas de la vida diaria del alumno”*
- *“Diseñar materiales didácticos y actividades atractivas para el alumnado”.*
- *“Saber explicar los temas de forma sencilla e interesante”*

Tabla 4.4. Ideas sobre aspectos relevantes para mejorar la educación científico-técnica

Tipos de ideas registradas	Frec. (%)	
(A) Relacionadas con la enseñanza: el papel del profesor	71	(43,3)
- Profesorado motivado y experimentado	26	(16,0)
- Profesorado con buena formación académica	15	(9,2)
- La metodología de enseñanza	11	(6,8)
- Formación pedagógica del profesor	9	(5,2)
- Conexión teoría-práctica	7	(4,3)
- Vocación del docente	3	(1,8)
(B) Relacionadas con los alumnos y el aprendizaje	65	(39,7)
- Motivación del alumno por aprender	25	(15,3)
- Relación de los contenidos con el mundo real	16	(9,8)
- El trabajo con los alumnos en grupo	8	(4,8)
- El contexto de los alumnos	7	(4,3)
- Esfuerzo de los alumnos	6	(3,7)
- Conocimientos previos de los alumnos	3	(1,8)
(C) Relacionadas con los recursos y medios educativos	15	(9,1)
- Uso de las nuevas tecnologías	8	(4,8)
- Los medios humanos y materiales	7	(4,3)
(D) Relacionadas con el desarrollo de actitudes y valores	7	(4,2)
- Relación profesor-alumno	4	(2,4)
- Formación en valores	3	(1,8)
(E) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	5	(3,1)

En segundo lugar encontramos que dos cuartas partes de las ideas registradas están relacionadas con el papel que desempeñan los alumnos en los procesos de aprendizaje (interés por la materia, motivación, actitud, trabajo cooperativo, conocimientos previos,...):

- *“Implicar al alumno en el aprendizaje y sienta que lo estudiado le sirve, pudiendo aplicar lo aprendido a casos prácticos”;*
- *“Que el alumnado muestre interés por saber y comprender. Por ello son importantes las aplicaciones de la enseñanza científico-técnica en la vida cotidiana”;*
- *“Nivel intelectual y conocimientos previos del alumnado”;*
- *“Ideas previas sobre los conceptos científicos”;*
- *“Clases en las que el alumno investigue y aprenda por sí mismo, mediante descubrimiento facilitado y guiado por el profesor”;*
- *“Motivación y ganas de aprender de los estudiantes”*

- *“Interés del alumnado por los temas de actualidad relacionados con la ciencia y la tecnología”;*

En tercer lugar encontramos que una décima parte de las ideas registradas se relacionan esencialmente con el papel que desempeñan los recursos educativos de los centros y los medios empleados en la enseñanza por los docentes, de modo que estas ideas podrían considerarse como un subconjunto de la categoría A (acción del profesor):

- *“Para mejorar la enseñanza son importantes los recursos educativos disponibles. Sobre todo importa el tipo de materiales didácticos usados en la asignatura”;*
- *“La organización y buen funcionamiento del centro educativo es fundamental para la calidad de la enseñanza”;*
- *“Para alcanzar los fines de la educación científica es importante trabajar en laboratorio”;*
- *“La dotación de los centros, tanto en personal docente como en medios y recursos”.*
- *“El uso de las TICs favorece la mejora de la educación tecnológica”;*
- *“Es necesario actualmente utilizar Internet para enseñar y aprender ciencias. También puede ser una actividad útil y atractiva para los estudiantes”;*

Finalmente hemos encontrado algunas respuestas (4,3 %) que ligan la mejora de la enseñanza a aspectos relacionadas con el desarrollo de actitudes y valores en el alumnado o con las interacciones sociales que se establecen en el aula. En realidad se tratan de ideas intermedias con las categorías A y B analizadas anteriormente.

- *“La buena relación profesor-alumno que se favorece en clases amenas y divertidas”;*
- *“La educación científica y tecnológica puede mejorar si se transmiten valores humanos relacionados con la mejora de la sociedad y el respeto al medio ambiente”.*
- *“Puede mejorar el interés y el rendimiento de los alumnos con tareas que favorecen el compañerismo y fomentan la actitud para el trabajo en grupo”;*

(Q1.5) Ideas sobre la profesionalidad docente

En la quinta cuestión los profesores en formación inicial deben exponer su opinión lo que significa el término profesionalidad docente en el contexto de la educación secundaria. Se han analizado las respuestas a esta cuestión y se han recogido las más representativas en el Anexo 2.1, (CA1-Q5). Se han utilizado las mismas categorías de respuesta elaboradas para un estudio anterior correspondiente a una muestra más reducida de estudiantes de Máster FPES del área de ciencias experimentales (Pontes, Serrano y Poyato, 2013). También se ha realizado un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos

datos se muestran en la tabla 4.5 y se comentan posteriormente. En esta cuestión se han recogido 192 opiniones, lo cual supone una media de 2,7 por cada sujeto, ya que algunos estudiantes han incluido varias ideas complementarias sobre lo que significa para ellos ser profesor de enseñanza secundaria actualmente. Por tanto, los porcentajes mostrados en la citada tabla se refieren al conjunto de ideas categorizadas en esta cuestión.

Tabla 4.5. Ideas sobre la profesión docente en centros de enseñanza secundaria

Tipos de ideas registradas	Frec. (%)
(A) Relacionadas sólo con aspectos formales y normativos	39 (20,3)
- Conocer las diversas funciones docentes	20 (10,4)
- Cumplimiento de tareas profesionales	19 (9,9)
(B) Relacionadas con los conocimientos, destrezas y el papel del profesor	94 (49,3)
- Poseer competencias adecuadas para la docencia	41 (21,6)
- Conocer bien la materia y saber transmitirla	26 (13,5)
- Conocimiento de métodos adecuados para enseñar	12 (6,3)
- Evaluación	8 (4,2)
- Utilizar estrategias que fomenten la participación y el interés de los alumnos	7 (3,7)
(C) Relacionadas con valores, actitudes y motivaciones	54 (28,2)
- Disponer de valores adecuados y cualidades especiales para la enseñanza	18 (9,4)
- Interés por el aprendizaje y la formación integral del alumnado	19 (9,9)
- Motivación intrínseca por la docencia desde una perspectiva vocacional	9 (4,7)
- Capacidad de autoformación y actualización permanente	8 (4,2)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	7 (3,7)

En primer lugar hay que indicar que un número considerable de sujetos de la muestra, cuyas ideas se recogen en la categoría A y que afectan a la quinta parte (20,3 %), relacionan la profesionalidad docente con aspectos formales y normativos sin aportar mayores detalles, tales como conocer las funciones docentes o cumplir con las tareas y deberes propias del profesor:

- *“El profesional de la enseñanza ha de tener una preparación científica y pedagógica, además de conocer la normativa educativa necesaria, para poder realizar bien sus tareas”.*
- *“La profesionalidad consiste en desempeñar la función docente de manera que se intente cumplir con todos los objetivos tanto personales como los establecidos en el currículo”*

En el dominio cognitivo y competencial encontramos una segunda categoría B de concepciones, que integra cerca de la mitad (49,3 %) de las ideas registradas sobre este tema, en las que se relaciona de forma más concreta la profesión docente con la necesidad disponer de conocimientos teórico-prácticos y competencias específicas que resulten útiles para enseñar:

- *“La profesionalidad docente requiere dejar de pensar que somos ingenieros, químicos o biólogos y vernos como profesionales de la educación, con todo lo que eso implica. Implicación, vocación, formación académica y pedagógica, capacidad de enseñar bien nuestra materia y saber organizar bien el trabajo en el aula o el laboratorio...”*
- *“La profesionalidad docente requiere que el profesor sea competente para enseñar o que tenga unas cualidades y aptitudes adecuadas para la docencia.”*
- *“Los profesores deben poseer un bagaje suficiente de conocimientos de tipo académico y didáctico, que les permitan enseñar y evaluar bien su materia”*
- *“La profesionalidad docente se refiere al saber hacer de los profesores, es decir, a sus competencias como enseñantes y educadores”*

Dentro de esta categoría B se integran concepciones bastante relacionadas con el enfoque educativo tradicional, ligado al conocimiento disciplinar y al modelo de enseñanza por transmisión (Gil et al. 1991; Fuentes et al., 2009):

- *“El profesorado debe realizar el trabajo docente correctamente, transmitiendo los conocimientos de la mejor manera posible y controlando bien el desarrollo de las clases”*
- *“La profesionalidad docente en educación secundaria requiere conocimientos útiles para explicar bien y, al mismo tiempo, poder mantener la autoridad y el respeto en el aula”.*

Sin embargo, en otros casos se especifica de una forma más concreta la relación entre profesionalidad docente y el conocimiento adecuado de métodos de enseñanza o el manejo de recursos educativos, aunque no se aclara la perspectiva educativa en la que podrían utilizarse tales métodos y recursos:

- *“Además de conocer bien los contenidos de sus asignaturas, la verdadera profesionalidad requiere una buena formación en el terreno de la metodología educativa”.*
- *“Un buen profesional debe manejar adecuadamente los recursos necesarios para explicar y conseguir que los alumnos aprendan bien su materia”.*

En la tercera categoría principal (C), que incluye algo más de la cuarta parte de las ideas registradas (28,2 %), se han agrupado un conjunto de concepciones bastante relacionadas entre sí, que establecen una conexión importante entre el ejercicio de la docencia y el dominio de las actitudes, valores, motivaciones y comportamientos basados en la ética educativa. Tales concepciones ponen de manifiesto el papel de los aspectos emocionales como una dimensión a tener en cuenta en el estudio de la profesionalidad docente:

- *“Para el ejercicio de la docencia se requiere actitud y aptitud para enseñar bien, fomentar la motivación y tratar de mejorar la educación”*
- *“Ser un profesional de la educación implica enseñar bien, pero el docente debe ser crítico, responsable y sensato”.*
- *“La profesionalidad hace referencia a la implicación del personal docente en el aprendizaje de sus alumnos, así como preocupación porque éste se lleve a cabo. Implica la variabilidad de estrategias con el fin de que el alumno adquiera ciertos objetivos y motivación.”*
- *“Un docente debe ser un buen profesional en su trabajo y tener una preparación adecuada para realizar bien sus tareas en la enseñanza de las materias de su especialidad y para educar a los alumnos contribuyendo así a la formación integral de los mismos.”*

En el dominio de las emociones y los valores ligados a la profesión docente podemos incluir también la motivación intrínseca por la docencia, desde una perspectiva vocacional (Day, 2005), que suele estar muy relacionada con el interés por favorecer el aprendizaje y la formación del alumnado:

- *“Por encima de cada especialidad, la profesionalidad docente supone compromiso, vocación y formación adecuada para mejorar la educación”;*
- *“Lo más importante y quizá lo más difícil de la profesión docente es que el profesorado se preocupe porque el alumno aprenda y comprenda sus dificultades, sobre todo en materias complicadas como las ciencias o las matemáticas.”*
- *“Para ser un buen profesional docente el profesor deberá, además de estar bien preparado en su materia, ser consciente de la labor que ejerce como profesor, lo que incluye también el compromiso de educar y ayudar progresar a los alumnos.”*

En esta categoría se incluye también un conjunto de ideas menos frecuentes, que ligan la profesionalidad docente a la capacidad de autoformación y actualización permanente. En esta concepción subyace una actitud innovadora que consideramos importante para la mejora de la educación:

- *“Un buen profesional debe actualizarse en aspectos como el manejo de los nuevos recursos educativos o en el conocimiento de métodos motivadores para interesar a sus alumnos”.*
- *“Ser profesional de la docencia actualmente implica ser crítico con los resultados educativos y ser innovador para ir mejorando la actividad docente.”*
- *“Entiendo ese término no como las capacidades innatas de la persona que aspira a ser profesor, sino como las actitudes que ha de tener éste ante el reto diario de educar, tratando de resolver los problemas del aula y queriendo mejorar el proceso de aprendizaje.*

En torno a esta cuestión también aparecen algunas opiniones difíciles de categorizar (3,7 %), porque algunos de los futuros profesores no parecen haber reflexionado antes sobre lo que significa la profesionalidad docente o no saben expresar con claridad sus ideas sobre este término.

(Q1.6) Cualidades del buen profesional de la docencia

En la cuestión sexta se solicita a los estudiantes del máster que expliquen brevemente cuáles pueden ser las principales características de un buen profesional de la docencia en materias del área de ciencia y tecnología. Tras analizar las respuestas a esta cuestión se han identificado diferentes categorías de ideas y después se ha realizado un estudio de frecuencias y porcentajes que se refieren al conjunto de ideas categorizadas. En total se han recogido 263 ideas sobre este tema (es decir una media de 2,9 por sujeto) y se han seleccionado las más representativas en el Anexo 2.1, CA1-Q6. Los resultados se muestran en la tabla 4.6 y que se comentan posteriormente.

En las respuestas a esta cuestión hemos encontrado un porcentaje amplio (43,7%) de ideas que muestran la importancia de poseer conocimientos y competencias específicas del profesorado de ciencias experimentales, para ejercer una enseñanza de calidad (A). Entre tales aspectos se señala la necesidad de saber relacionar la ciencia con la tecnología y con sus aplicaciones en la vida cotidiana, o de desarrollar una enseñanza práctica basada en aprender a resolver problemas, utilizar el laboratorio, visitar industrias y ecosistemas naturales, etc. Otros alumnos del máster consideran que el profesorado debe disponer de conocimientos didácticos específicos de la ciencia para enseñar, programar la actividad docente, elaborar unidades didácticas o evaluar adecuadamente el aprendizaje de los alumnos y algunos también valoran la necesidad de tener en cuenta los conocimientos e ideas previas de los alumnos.

- *“El profesor de secundaria debe tratar de relacionar la ciencia con la tecnología y sus aplicaciones en la vida cotidiana”*

- *“Es importante emplear recursos prácticos como el laboratorio, las simulaciones por ordenador o la búsqueda de información en internet como elementos de motivación por el aprendizaje”.*
- *“Un buen docente debe tener cualidades adecuadas para la enseñanza de la ciencia: Creatividad, espíritu crítico, mentalidad investigadora, imaginación, etc.”*
- *“Para mejorar el aprendizaje de las ciencias hay que tener en cuenta las ideas previas de los alumnos”*
- *“El profesor debe poseer conocimientos muy específicos para programar bien y enseñar su asignatura, para elaborar unidades didácticas y saber evaluar el aprendizaje de los alumnos”*
- *“El profesorado tiene que saber adaptar sus explicaciones al nivel de conocimientos del alumno y diseñar actividades de aula interesantes”.*

En la segunda categoría (B) se incluye algo más de una cuarta parte de las ideas registradas en torno a esta cuestión (27,4%), que relacionan la acción del profesorado con poseer conocimientos y competencias docentes de carácter general:

- *“Un buen profesor debe saber comunicar sus conocimientos a los alumnos, tratando de captar su atención y saber interaccionar con los estudiantes”*
- *“En la educación secundaria actual los docentes deben usar métodos activos de enseñanza como las dinámicas de grupos, combinadas con el uso de Internet y de otros recursos educativos innovadores”*
- *“Es importante saber usar estrategias que fomenten la participación y el interés de los alumnos”*
- *“En la enseñanza secundaria primero hay que saber mantener el orden y el respeto en clase, para que haya convivencia y buen ambiente de trabajo”*

Entre las cualidades deseables del profesor relacionadas con el dominio de los valores, actitudes y motivaciones, incluidas en la tercera categoría (C), en primer lugar encontramos un grupo de opiniones que reflejan la importancia de los valores en la profesión docente. Algunos alumnos indican que el profesorado debe mostrar unos valores humanos importantes para la educación o destacan la importancia de poseer unas cualidades o aptitudes especiales:

- *“Para enseñar ciencias es importante disponer de creatividad, originalidad, mentalidad renovadora y espíritu crítico”*

- “Algunas cualidades importantes para el profesorado de secundaria son la flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios, capacidad de diálogo y saber trabajar con jóvenes y adolescentes”.

Tabla 4.6. Ideas sobre las características de buen profesional de la docencia

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Relacionadas con conocimientos y competencias docentes específicas	94	(43,7)
- Conocimiento y dominio de la disciplina a impartir	39	(14,8)
- Disponer de conocimientos didácticos específicos para enseñar, programar la actividad docente, elaborar unidades didácticas o evaluar el aprendizaje de los alumnos	21	(8,0)
- Poseer cualidades especiales para la enseñanza de la ciencia: Creatividad, espíritu crítico, mentalidad investigadora, imaginación, ...	14	(5,3)
- Saber relacionar la ciencia con la tecnología y con las aplicaciones en la vida cotidiana	13	(4,9)
- Desarrollar una enseñanza práctica: resolver problema, usar el laboratorio, salir al campo, visitar industrias,...	12	(4,4)
- Tener en cuenta los conocimientos e ideas previas de los alumnos sobre la ciencia	8	(3,1)
(B) Relacionadas con conocimientos docentes de carácter general	72	(27,4)
- Saber comunicar, explicar bien y transmitir el conocimiento	29	(11,0)
- Utilizar estrategias que fomenten la participación y el interés de los alumnos	15	(5,7)
- Usar buenos métodos de enseñanza: dinámica de grupos, actividades variadas,...	11	(4,2)
- Uso de las Tic y otros recursos educativos innovadores	12	(4,6)
- Saber mantener el orden, el respeto y la convivencia en el aula	5	(1,9)
(C) Relacionadas con valores, actitudes y motivaciones	69	(26,2)
- Mostrar unos valores humanos adecuados para la educación: empatía, paciencia, capacidad de adaptación, respeto, flexibilidad, honradez, capacidad de diálogo,...	31	(11,8)
- Tener en cuenta las características de los alumnos, tratar de entenderlos e interesarse por su aprendizaje	17	(6,5)
- Motivación de carácter vocacional, responsabilidad, implicación y compromiso con la educación	18	(6,8)
- Preocupación por la actualización de conocimientos y el reciclaje permanente	11	(4,2)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	7	(2,7)

Otras cualidades personales que algunos de los futuros profesores consideran importantes se relacionan con la actitud hacia los alumnos, indicando la necesidad de

tener en cuenta las características de los estudiantes, para tratar de comprender sus dificultades de aprendizaje y a la diversidad del alumnado:

- *“El profesorado de secundaria debería saber adaptar los contenidos de la enseñanza y sus explicaciones a las necesidades y las características de sus alumnos”*
- *“Es importante adoptar una actitud comprensiva y abierta hacia los estudiantes para entender sus dificultades”*

Finalmente, en el dominio de las actitudes y motivaciones también se aprecia un número importante de opiniones que relacionan el perfil deseable del profesorado con la motivación o la vocación por la docencia y la importancia de la formación permanente:

- *“Además de poseer conocimientos científicos y pedagógicos hay que tener interés por la actualización permanente”*
- *“Una enseñanza de calidad requiere compromiso del profesorado con la educación, lo cual implica vocación e interés por formarse bien”.*

(Q1.7) La formación permanente como vía de desarrollo profesional del docente

En la última cuestión de esta primera sección se solicita a los futuros docentes que expliquen la influencia que puede tener la formación permanente del profesorado en la calidad de la educación, indicando en qué aspectos se podría basar dicha formación. Los resultados de esta cuestión se han sintetizado en la tabla 4.7, tras el análisis de las respuestas y su correspondiente clasificación en las mismas categorías y subcategorías que ya se utilizaron en un estudio exploratorio previo, con una muestra más reducida (Pontes, Serrano y Poyato, 2013). En esta cuestión se han recogido 199 ideas (a razón de 2,8 por sujeto) y una selección de las más relevantes se muestra en el Anexo 2.1, (CA1-Q7).

En casi todas las respuestas de los futuros docentes a esta cuestión se destaca la importancia de la formación permanente como principal vía de desarrollo profesional, aunque existe bastante dispersión de ideas a la hora de razonar la respuesta, porque -de igual forma que en casos anteriores- la mayoría de los sujetos incluyen ideas de diferentes características en una sola respuesta: *“La actualización de conocimientos científicos es importante para el profesorado por los avances continuos de la ciencia y la tecnología, pero también es muy necesaria la formación continua en uso de las TICs, metodología, recursos educativos y evaluación”.*

Tabla 4.7: Opiniones sobre la formación permanente del profesorado

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Formación y mejora de conocimientos generales	53	(26,6)
- Mejorar los conocimientos pedagógicos	22	(11,1)
- Realizar actividades de actualización didáctica	12	(6,0)
- Actualización en conocimientos científicos	19	(9,5)
(B) Desarrollo y mejora de competencias docentes específicas	57	(28,6)
- Comunicación y manejo de recursos (TICs,...)	17	(8,5)
- Metodología de enseñanza de las ciencias (Resolución de problemas, trabajos prácticos, investigación del medio ...)	21	(10,7)
- Otras competencias: técnicas de evaluación, gestión del aula,...	19	(9,6)
(C) Relacionadas con valores, actitudes y motivaciones	49	(24,8)
- Adaptación a los cambios en educación	25	(12,7)
- Relación entre formación permanente y enseñanza motivadora	24	(12,1)
(D) Formación permanente relacionada con casos y recursos prácticos concretos	33	(16,6)
- Actividades de carácter práctico ligadas a los problemas del aula	14	(7,1)
- Adquisición de información docente mediante diferentes medios: Libros, revistas, internet, congresos, reuniones,...	11	(5,5)
- Reflexión, innovación e investigación sobre los problemas educativos	8	(4,0)
(E) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	7	(3,5)

En general los alumnos del máster suelen combinar varias razones diferentes para explicar la importancia de la formación continua, pero al separar y clasificar las opiniones de diferente naturaleza encontramos un primer grupo de ideas, que representan algo más de una cuarta parte del total y que relacionan la formación permanente con la mejora de conocimientos docentes de carácter general (A). Dentro de esta categoría se incluyen opiniones que conceden bastante importancia a la mejora del conocimiento pedagógico y didáctico o a la necesidad de actualizar el conocimiento científico, sin especificar mucho sobre el valor de tales conocimientos:

- *“La formación permanente desde mi punto de vista es fundamental para el profesor, constantemente hay que reciclarse y replantearse como dar las clases y para ello es necesario estar informado de los nuevos métodos que pueden aplicarse en la educación”*
- *“Creo que la formación permanente es necesaria, tanto en conocimientos científicos como en aspectos pedagógicos”;*

- *“El profesorado de tecnología debe actualizarse en la didáctica de sus asignaturas”*
- *“La formación permanente es vital para el profesor de ciencias, ya que se debe adaptar a los rápidos cambios en la educación y estar al tanto de los avances científicos y tecnológicos”*

A continuación encontramos una serie de concepciones, integradas en la categoría B, que suponen algo más de una cuarta parte de las ideas registradas y que relacionan de forma más concreta la formación permanente con el desarrollo de competencias docentes más específicas y con la adquisición de conocimientos de carácter práctico para mejorar la enseñanza de las ciencias:

- *“La formación permanente es importante, pero debe estar ligada a resolver problemas prácticos de la enseñanza de las ciencias en los centros de secundaria, a mejorar la comunicación, la evaluación y, sobre todo, a desarrollar métodos activos”;*
- *“La formación continua es muy importante, porque el profesor debe formarse de acuerdo con el contexto actual, pero también debe mejorar sus conocimientos sobre nuevos recursos y técnicas de enseñanza que ayuden a mejorar el aprendizaje de los alumnos”.*

En esta cuestión también encontramos que algo menos de una cuarta parte de las ideas registradas relacionan de forma explícita la formación permanente con el dominio de los valores, las actitudes y las motivaciones del profesorado (C), ya que hacen hincapié en la importancia de la adaptación a los cambios y consideran bastante relevante seguir formándose en aspectos que permitan mejorar la motivación de los alumnos por el aprendizaje:

- *“El profesorado actual no puede parar de aprender por estar situado en un entorno de cambios muy rápidos y hay que formarse bien para conocer a los nuevos alumnos, sus inquietudes, sus dificultades,...”;*
- *“El docente debe tratar de mejorar sus conocimientos sobre aspectos que motivan al alumnado, como los recursos informáticos que son de tipo práctico y están en continua evolución”*

Finalmente hemos de indicar la existencia de un grupo de opiniones, que suponen alrededor de una sexta parte del total de ideas registradas, apuntando a formas concretas de llevar a cabo la formación permanente (D) que en muchos casos están ligadas a cursos de actualización en torno al manejo de recursos y adquisición de información docente de todo tipo a través diferentes medios al alcance del profesorado (libros, revistas, páginas web,...), pero también hay un pequeño conjunto de opiniones que relacionan la formación

permanente con la capacidad de reflexión personal sobre los problemas educativos y que suele ir ligada a la innovación o la investigación educativa:

- *“La formación permanente es importante, sobre todo si está basada en actividades de carácter más práctico y ligadas a los problemas educativos de la enseñanza secundaria”;*
- *“Para seguir formándose a lo largo de la vida profesional es importante la lectura de libros, revistas educativas y documentos de todo tipo publicados en internet”;*
- *“La principal vía de formación del profesorado es la reflexión personal sobre la práctica docente y el trabajo en equipo con otros profesores”.*

4.4.2. Concepciones sobre los procesos educativos en el área de ciencia y tecnología

A continuación se exponen los resultados correspondientes a las cuestiones destinadas a explorar las concepciones de los futuros docentes sobre los procesos educativos (aprendizaje, enseñanza y evaluación) que se llevan a cabo en la educación científico-técnica en centros de enseñanza secundaria, cuyos enunciados se recogen en la Sección 2 del Cuestionario 1 (Anexo 1.1.S2). Los primeros resultados sobre tales cuestiones se han mostrado en varios estudios previos de carácter exploratorio (Pontes, Poyato y Oliva, 2015; 2016a; Pontes y Poyato, 2016b).

(Q2.1) Concepciones sobre el aprendizaje en ciencia y tecnología

En la primera cuestión de esta sección los futuros profesores han de responder a la pregunta siguiente: ¿Cómo crees que aprenden ciencia y tecnología los alumnos de enseñanza secundaria y qué proceso o qué actividades realizan los alumnos cuando aprenden tales materias? Tras analizar las respuestas a esta cuestión se han identificado diferentes categorías y subcategorías de ideas, que han permitido realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.8 y se comentan posteriormente. En total se han recogido 195 ideas sobre este tema (es decir una media de 2,7 por sujeto) y se han seleccionado las más representativas en el Anexo 2.2 (CA2-Q1).

Tabla 4.8. Concepciones sobre el aprendizaje escolar

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Visiones del aprendizaje basadas en un enfoque receptivo y/o memorístico	65	(33,3)
- Estudio y memorización de los contenidos del examen	30	(15,4)
- Estudiando los apuntes del profesor y realizando las tareas propuestas	25	(12,8)
- Siguiendo con atención las explicaciones del profesor	10	(5,1)
(B) Visiones del aprendizaje próximas al enfoque constructivista	30	(15,4)
- Construir nuevas ideas a partir de los conocimientos previos	12	(6,2)
- Aprender a explicar la realidad.	7	(3,6)
- Avanzar desde lo más sencillo a lo más complejo	6	(3,1)
- Desarrollar un espíritu crítico y reflexivo	5	(2,5)
(C) Visiones intermedias o ambivalentes	91	(46,7)
- Realizando actividades en clase (resolución de problemas, prácticas de laboratorio, construcción de proyectos,...)	36	(18,5)
- Lectura comprensiva con ayuda de resúmenes	19	(9,7)
- Realización de tareas cada día	13	(6,7)
- Importancia de la motivación previa (o estimulada) del alumno	12	(6,1)
- Realizando mapas conceptuales o esquemas de cada tema	11	(5,7)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	9	(4,6)

Las opiniones recogidas en esta cuestión se ubican tres categorías principales. En la categoría A, que incluye una tercera parte de las ideas registradas, se incluyen las ideas relacionadas con una visión del aprendizaje próxima a un enfoque receptivo o memorístico, ya que conceden importancia a los aspectos siguientes:

- *“Creo que lo único que hace la mayoría de estudiantes de ciencias es estudiar conceptos de memoria e intentar aplicarlos de una manera también memorística a problemas o actividades.”*
- *“Se produce un buen aprendizaje principalmente cuando el profesor explica con claridad un tema, cuando el alumno está atento para comprender los conceptos recibidos y poder aplicarlos después en los ejercicios del tema.”*
- *“Muchos alumnos se limitan a estudiar para el examen sin entender los conceptos científicos ni asimilarlos bien.”*
- *“Se aprende, sobre todo en la clase, cuando los conceptos se explican bien por parte del profesor y el alumno sigue con atención sus enseñanzas”*

- *“Es complicado explicar cómo aprenden los alumnos, pero se sabe que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones y problemas que les plantea el profesor”*
- *“Para aprender ciencias hay que seguir con atención las explicaciones del profesor en clase, estudiar los contenidos del libro y los apuntes del profesor, realizar las tareas propuestas por el profesor y preparar bien cada examen”.*

En la categoría B, que incluye algo menos de una sexta parte de las ideas registradas, se recogen las ideas relacionadas con una visión del aprendizaje próxima a un enfoque constructivista, que tiene al alumno como protagonista principal.

- *“Los alumnos aprenden a buscarle una explicación a lo que ocurre, si no les convence plenamente una explicación buscan el porqué. Así se desarrolla el espíritu científico”*
- *“El conocimiento se adquiere por interacción entre el pensamiento del alumno y la información que recibe del profesor, de los libros o de su visión de la realidad que percibe alrededor. Ello requiere esfuerzo de atención y reflexión.”*
- *“El aprendizaje requiere superar ideas erróneas, aprender nuevos conceptos y relacionarlos entre sí. Pero se requiere reflexión, motivación y esfuerzo por parte del alumno”*
- *“Aprender supone la construcción significativa de ideas a partir de conocimientos previos, en interacción con los nuevos conceptos enseñados.”*

En la categoría C, que incluye un poco menos de la mitad de las ideas registradas, se recogen opiniones que podemos considerar intermedias entre los dos enfoques anteriores o ambivalentes, ya que combinan ideas clásicas de la educación tradicional con otras opiniones que conceden importancia al protagonismo del alumno en el aprendizaje.

- *“El alumno de secundaria se interesa por la tecnología y aprende más en clase cuando realiza actividades atractivas (ejercicios, proyectos, tareas en equipo,...)”*
- *“La ciencia se aprende experimentalmente, a través de prácticas sobre todo, pero es importante también que el alumno realice todos los días los ejercicios propuestos y estudiar los conceptos necesarios para realizar tales tareas.”*
- *“Creo que el aprendizaje de la ciencia depende mucho de la motivación del alumno. Por ejemplo, un alumno que se vaya a dedicar a la literatura será diferente del que quiera dedicarse a la ingeniería.”*

- *“Para aprender ciencia o tecnología es importante disponer de buenos materiales didácticos (apuntes, actividades, tareas de repaso) elaboradas por el profesor. También es importante la lectura y comprensión de lo explicado en clase”*
- *“Por mi experiencia personal creo que se aprende más con las aplicaciones prácticas de los conceptos científicos y la resolución de problemas. Sobre todo si puedes relacionar tales conocimientos con cosas reales.”*
- *“En tecnología es importante aprender a diseñar y construir proyectos, bajo la dirección y supervisión del profesor”*
- *“Para aprender ciencia hay que hacer bastantes problemas y hacer prácticas de laboratorio. Esto hace que alumno reflexione sobre la base teórica en la cual se sustentan los ejercicios.”*
- *“El aprendizaje más importante se realiza cuando el alumno estudia en casa realizando tareas y preparando los exámenes con ayuda de diversos medios (apuntes, libros, ordenador,...), pero también es importante lo que aprende en clase.”*
- *“Para aprender bien un tema el profesor debe esquematizar y clarificar las ideas principales, pero los alumnos deben hacer sus propios resúmenes en forma de mapas conceptuales que ayudan a reflexionar y relacionar ideas.*

También encontramos que algunos alumnos del máster emiten ideas bastante confusas sobre el aprendizaje o que son difíciles de catalogar (categoría D).

(Q2.2) Factores que influyen en los procesos de aprendizaje

En la segunda cuestión de esta sección se pide a los profesores en formación que indiquen cuáles son los principales factores que influyen en el aprendizaje de la ciencia o la tecnología y en el rendimiento académico de los alumnos de secundaria en tales materias. Tras analizar las respuestas a esta cuestión se han identificado diferentes categorías y subcategorías de ideas, que han permitido realizar un estudio descriptivo, cuyos datos se muestran en la tabla 4.9 y se comentan a continuación. En conjunto se han registrado 174 ideas sobre este tema (a razón de 2,4 por sujeto).

Las opiniones más frecuentes recogidas en esta cuestión se ubican en la categoría A, que agrupa un poco más de la mitad de las ideas registradas. Tales opiniones se relacionan con factores del aprendizaje centrados en el alumno, como puede observarse en algunas de las opiniones de los futuros docentes y que forman parte del catálogo global de respuestas a esta cuestión (Anexo 2.2, CA2-Q2). A continuación se muestran algunos ejemplos de tales respuestas, en las que podemos destacar el papel que desempeñan las

ideas previas, la motivación del alumno por aprender, el esfuerzo personal o los hábitos de estudio, la capacidad intelectual o los factores sociales (familia, compañeros,...):

- *“Para aprender ciencia o tecnología el alumno ha de estar motivado por el conocimiento del mundo que puede adquirir y por la utilidad práctica de tales conocimientos.”*
- *“Creo que en el aprendizaje de la ciencia influye bastante la experiencia de cada sujeto y las ideas previas de los alumnos.”*
- *“Los conceptos científicos son difíciles de comprender y a los alumnos les cuesta entenderlos. También tienen dificultades matemáticas a la hora de resolver problemas. El profesor debe tener en cuenta estas dificultades”*
- *“Para los alumnos de secundaria es importante el ambiente de clase y el trabajo en equipo, aparte de la labor del profesor para que las clases sean amenas.”*
- *“En el aprendizaje en general, durante la edad escolar, es muy importante un buen ambiente en la familia, que te apoye y te anime a estudiar”*
- *“Creo que el principal factor para aprender ciencias es la capacidad intelectual y analítica del alumno (para comprender y saber aplicar lo que se estudia), o la capacidad de razonamiento y el grado de madurez.”*

En segundo lugar se encuentran las opiniones integradas en la categoría B, que corresponden a cerca de un tercio del conjunto de ideas expresadas. Tales opiniones se relacionan factores del aprendizaje que parecen estar centrados fundamentalmente en el papel que desempeña el profesor y/o el currículum en los procesos educativos (los contenidos que imparte, su método de enseñanza, la forma de evaluar, la competencia comunicativa, su experiencia para gestionar el desarrollo de la clase o la capacidad de motivar a los estudiantes,...), como se puede observar en los ejemplos siguientes:

- *“Considero que uno de los factores más importantes es el profesor, si explica bien y claro y sabe motivar a los alumnos les gustará la asignatura.”*
- *“Para aprender algo es necesario un trabajo intelectual de atención en el aula para asimilar bien los conceptos básicos, pero también hay aprovechar las clases, tomar buenos apuntes y dedicar tiempo al estudio.”*
- *“El aprendizaje de la biología debe basarse en el seguimiento de un libro de texto adecuado y en las explicaciones del profesor sobre cada tema, además de ampliar conocimientos por otras fuentes.”*
- *“Un factor esencial es el interés del profesor por su asignatura, que le lleve a hacer innovaciones a la hora de plantear las clases y que se dedique plenamente a su profesión.”*

- “La capacidad didáctica del profesor, los ejemplos que ponga en clase y la realización de prácticas atrayentes para el alumno.”
- “Un factor importante es la forma de evaluar a los alumnos por parte del profesor. Debe haber concordancia del nivel del examen con el nivel de conocimientos que se supone el alumno ha adquirido.”
- “Los contenidos de la asignatura son importantes y la forma de enseñarlos o el tiempo que se dedica a cada tema. En las asignaturas de ciencias a veces hay falta de tiempo o programas demasiado extensos.”

Tabla 4.9. Opiniones sobre los factores que influyen en el aprendizaje

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Factores de aprendizaje centradas en el alumno	88	(50,6)
- La motivación del alumno por la ciencia o la tecnología	23	(13,2)
- Conocimientos anteriores e ideas previas sobre los temas	19	(10,9)
- Conexión de la enseñanza con la realidad	12	(6,9)
- El trabajo diario y el hábito de estudio del alumno	11	(6,3)
- Capacidad intelectual del alumno	10	(5,8)
- Dificultad de comprensión de las materias científicas	7	(4,0)
- Los compañeros y la familia	6	(3,5)
(B) Factores de aprendizaje centradas en el Profesor y/o en el currículum	56	(32,2)
- La metodología del profesor	22	(12,6)
- Motivación (o vocación) del profesor por la enseñanza	13	(7,5)
- El sistema de evaluación	12	(6,9)
- Los contenidos de la enseñanza: extensión del temario, carácter más teórico o más práctico de la asignatura,...	9	(5,2)
(C) Factores de aprendizaje centrados en los medios y recursos	30	(17,3)
- Realización de actividades prácticas (laboratorio, taller)	10	(5,8)
- Resolución de problemas	8	(4,6)
- Utilización de las TICs en el aula	7	(4,0)
- Los recursos y medios materiales del centro	5	(2,9)

En la tercera categoría, que integra algo más de una sexta parte de las respuestas sobre esta cuestión, se incluyen opiniones que podemos relacionar con factores centrados en los recursos y en los medios de aprendizaje. En algunos casos, puede incluso que tales factores muestren un carácter ambivalente o una naturaleza intermedia entre el aprendizaje centrado en el alumno o en el papel del profesor, por ser válidos tanto para un caso como para otro en función de cómo se planteen. A continuación se citan algunos ejemplos, que ponen su acento en la importancia de los recursos educativos (laboratorio,

aula taller, ordenadores, internet,...) y el desarrollo de actividades como la experimentación, la resolución de problemas o la relación de la ciencia con la sociedad.

- *“Pienso que lo fundamental para aprender ciencias es sobre todo la actividad práctica, el hacer muchos ejercicios que aclaran y dan otro enfoque a los conceptos teóricos.”*
- *“Para aprender ciencias es fundamental la realización de prácticas en el laboratorio.”*
- *“Para aprender es fundamental disponer de material adecuado de soporte (libros de texto, proyector, video, material de laboratorio,...).”*
- *“Influye bastante una explicación clara de los conceptos difíciles y para ello se puede utilizar un video de apoyo, una presentación de buenas diapositivas o una simulación por ordenador.”*
- *“Además de la explicación es importante el docente siga un buen libro o use un buen material de clase”*

(Q2.3) Las ideas previas de los alumnos y su relación con el aprendizaje

En la siguiente cuestión los estudiantes del máster deben considerar si los alumnos de enseñanza secundaria poseen ideas previas sobre los aspectos que se tratan en las clases de ciencia o tecnología, explicando en caso afirmativo qué papel pueden desempeñar tales ideas previas en el aprendizaje de estas materias. Este análisis es fundamental para ahondar en el marco formativo en el que centran su atención los futuros profesores, toda vez que sus respuestas aportadas a las preguntas anteriores, por ejemplo a la anterior, arrojan numerosas dudas sobre el sentido de sus afirmaciones y sobre la naturaleza de los factores que, en su opinión, condicionan el aprendizaje. Tras analizar las respuestas a esta cuestión se han identificado diferentes categorías y subcategorías de ideas, que han permitido realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.10 y se comentan a continuación.

Sobre esta temática se han recogido 137 ideas (lo cual supone una media de 1,9 por sujeto) y en el Anexo 2.2 (Sección CA2-Q3) se han mostrado los fragmentos de respuestas más representativas sobre tales ideas. Las opiniones más frecuentes se ubican en la categoría A, que incluye alrededor de tres quintas partes de las ideas registradas y que suponen una respuesta afirmativa a la cuestión planteada, es decir que la mayoría de los futuros docentes asumen que los alumnos de secundaria poseen ideas previas en ciencia y tecnología, que pueden influir de forma diferente en los procesos de aprendizaje. Sin embargo en esta categoría principal se registran varias subcategorías que representan visiones diferentes sobre el papel que desempeñan las ideas de los alumnos. A

continuación se describen tales tipologías y se muestran algunos ejemplos de las explicaciones aportadas por los sujetos encuestados.

Tabla 4.10. Concepciones de los futuros docentes sobre las ideas previas de los alumnos y su influencia en los procesos de aprendizaje de la ciencia y la tecnología

Tipos de ideas registradas	Frec.	%
(A) Los alumnos poseen ideas previas en ciencia y tecnología que pueden influir de forma diferente en el aprendizaje	85	(62,0)
(A1) Actúan como obstáculos o barreras del aprendizaje	52	(37,9)
(A2) Son el punto de partida para desarrollar nuevos conocimientos	19	(13,9)
(A3) Las ideas previas de los alumnos son importantes en algunos temas y en otros no tanto	14	(10,2)
(B) Las ideas previas apenas influyen en el aprendizaje	43	(31,3)
(B1) Son ideas confusas y poco relevantes para el aprendizaje	28	(20,4)
(B2) Las ideas previas de los alumnos no influyen en el aprendizaje	15	(10,9)
(C) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	8	(5,8)

En la subcategoría A1 se recogen un 38 % de las opiniones de los sujetos encuestados que identifican las ideas previas de los alumnos con errores conceptuales y, por tanto, consideran que tales ideas pueden actuar como obstáculos o barreras que dificultan el proceso de aprendizaje, si no se tienen en cuenta durante la enseñanza.

- *“Los alumnos sí presentan ideas previas sobre la física o la química, que obstaculizan el proceso de aprendizaje, ya que son ideas asumidas por el alumno para explicar el mundo que les rodea. Hay que tenerlas en cuenta para combatirlas adecuadamente mediante actividades que motiven al alumno a cambiar las ideas previas erróneas.”*
- *“Creo que si no se tienen en cuenta las ideas previas erróneas o deficientes del alumno sobre un tema va a resultar difícil que lo aprenda bien. Es decir, podrá memorizarlo para hacer un examen pero no le queda un buen conocimiento para el futuro.”*
- *“Los alumnos elaboran por sí mismos ciertas nociones sobre el mundo físico y natural que les rodea, las cuales pueden interferir en el aprendizaje de la ciencia si se trata de ideas erróneas.”*
- *“Los alumnos pueden deformar involuntariamente la información científica que reciben durante las explicaciones de los profesores o al estudiar el libro de texto, porque sus esquemas previos a lo mejor no son adecuados.”*

En la subcategoría A2 se incluyen un 14 % de opiniones que valoran las ideas previas de los alumnos de una forma diferente, pues las consideran como conocimientos anteriores necesarios para desarrollar nuevas ideas y para seguir aprendiendo:

- *“Las ideas previas de los estudiantes son el punto de partida para desarrollar nuevos conocimientos sobre cada uno de los temas de la asignatura.”*
- *“Sí. Las ideas previas son los cimientos en los que se van a apoyar los conocimientos posteriores. Si son buenos se van a asimilar los conocimientos posteriores y si son malos dificultan el aprendizaje adecuado”*
- *“Creo que produce un aprendizaje más significativo en diversos temas de física y química cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas sobre el tema. El problema es cuando se trabaja con temas muy abstractos y lejanos a la realidad de los alumnos (por ejemplo el enlace químico).”*

En la subcategoría A3 se recogen una décima parte de las opiniones analizadas y que suponen una visión intermedia entre las dos visiones anteriores, porque se considera que las ideas previas de los alumnos son importantes en algunos temas y en otros no tanto.

- *“Hay temas de la física como la mecánica o la electricidad donde los alumnos poseen ideas previas relacionadas con su propia experiencia en el mundo real que le rodea y tales ideas pueden ser erróneas o positivas, pero influyen en el aprendizaje. Pero hay temas como la estructura interna de la materia o el enlace químico en los que los alumnos de secundaria no pueden tener ideas previas antes de la enseñanza.”*
- *“En algunos temas de ciencias las ideas previas ejercen una gran influencia, por lo que el profesor debe de ayudar al alumno a averiguar por sí mismo si son ciertas o no. Y en caso de que no sean, ha de ser el propio alumno el que lo averigüe”.*
- *En tecnología los alumnos pueden tener ideas previas sobre algunos aspectos próximos a la realidad que les rodea, pero otros temas los ignoran por completo”.*

En la categoría B se integran las opiniones de los sujetos que consideran que las ideas previas apenas influyen en el aprendizaje y que corresponden a algo menos de una tercera parte de las observaciones registradas. En su mayor parte (20,5 %) se considera que son ideas confusas o poco estructuradas y poco relevantes para el aprendizaje. Pero también hay sujetos que consideran que los estudiantes de secundaria no presentan ideas previas sobre temas científicos (porque no saben nada de ciertos temas) o que las posibles ideas previas que tengan no influyen en el aprendizaje (11 %).

- *“Sí, los alumnos pueden tener ideas previas sobre ciencia o tecnología pero tienen poca influencia.”*
- *“Aunque los alumnos tengan ideas previas sobre biología (animales, plantas, minerales,...) no creo que influyan mucho al aprender esta materia”.*
- *“En mi opinión, las ideas previas de los alumnos no tienen demasiada importancia en el aprendizaje de la tecnología porque son difusas, poco útiles o les falta consistencia.”*
- *“No creo que los alumnos tengan ideas claras sobre las teorías de la física, que requieren una explicación adecuada en clase.”*
- *“En mi opinión, las ideas previas de los alumnos no tienen demasiada importancia en el aprendizaje de la tecnología porque son difusas, poco útiles o les falta consistencia.”*

Aquí también encontramos algunas respuestas difícilmente categorizables (6 %), por no aportar una idea clara o una respuesta concreta a la cuestión.

(Q2.4) Las actividades de aprendizaje

En la siguiente cuestión los profesores en formación han de explicar qué son las actividades de aprendizaje y cuáles creen que son los tipos de actividades más utilizadas en las clases de ciencia o tecnología. Se han analizado las opiniones de los participantes sobre esta cuestión y se han recogido las más representativas en el Anexo 2.2, (CA2-Q4). En total se han recogido 132 ideas sobre este tema, lo cual supone una media de 1,8 por sujeto. Se han identificado diferentes categorías y subcategorías de opiniones, procediendo a realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla X.11 y se comentan a continuación.

Las opiniones más frecuentes recogidas en esta cuestión se ubican en la categoría A, donde se incluyen algo más de la mitad de las respuestas categorizadas. Tales ideas relacionan las actividades de aprendizaje con el protagonismo que desempeña el alumno en este proceso, haciendo hincapié en aspectos como el papel motivador de algunas actividades, la importancia de la comprensión y la influencia en la construcción de conocimientos en el aula.

- *“Las actividades son tareas necesarias para facilitar la comprensión por parte de los alumnos. Ejemplos: resúmenes, esquemas, repaso de lecciones en grupo, trabajos donde el alumno deba buscar información y trabajar con ella, etc.”*

- “Actividades que sirven para comprender unos conceptos determinados. Las actividades de aprendizaje podrían ser juegos, para que jugando se aprendieran conceptos de manera que se pueda motivar al alumnado, por aprender.”
- “Son actividades que se realizan para aprender o elaborar conocimientos en cada materia: Ejercicios del tema, trabajos prácticos, debates y puestas en común,…”
- “El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar conceptos científicos, sino que es importante aprender procedimientos relacionados con la metodología científica, sobre todo experimentos y resolución de problemas.”

Tabla 4.11. Ideas sobre las actividades de aprendizaje

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Protagonismo del alumno en el aprendizaje	69	(52,3)
- Motivación para aprender	36	(27,3)
- Comprender	19	(14,4)
- Desarrollar conocimientos	14	(10,6)
(B) Protagonismo del profesor en proceso educativo	38	(28,8)
- Tareas que diseña y gestiona el profesor	17	(12,9)
- Ayuda para asimilar conceptos	13	(9,8)
- Ayuda para reforzar conocimientos	8	(6,1)
(C) Posición intermedia	19	(14,4)
- El profesor como transmisor del conocimiento y el alumno como sujeto que aprende.	10	(7,6)
- Importancia de aplicar conocimientos transmitidos	9	(6,8)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	6	(4,5)

En segundo lugar encontramos una categoría B, donde se incluye algo más de una cuarta parte de las opiniones sobre el tema, que se centran en el papel del profesor como principal protagonista de los procesos educativos o en las que subyace un modelo educativo basado en la trasmisión y recepción de conocimientos. En este tipo de opiniones se destaca el hecho de que las actividades de aprendizaje las elabora el profesor y sirven principalmente para asimilar conceptos o reforzar los conocimientos transmitidos por el docente.

- “Son actividades de todo tipo que diseña el docente y que sirven para enseñar la materia a los alumnos y que permiten asimilar mejor los conceptos de la asignatura. Pueden ser problemas, esquemas, mapas conceptuales,…”

- *“Formas de organizar la materia a estudiar, para ayudar a asimilar los conceptos de forma clara y directa: esquemas, resúmenes, cuestiones, ejercicios, etc.”*
- *“Son las actividades que se usan para que los alumnos recuerden algo en especial y que permanezca en la memoria durante más tiempo: Reforzar ideas con ejemplos descriptivos, realización de cuestiones y ejercicios sobre el tema, en los que aplicar los conocimientos adquiridos.”*
- *“El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones. Por tanto hay dos actividades básicas: la explicación del profesor y aplicar las leyes de la ciencia en resolver problemas.”*
- *“Para aprender ciencias es importante que el profesor siga un libro de texto asequible a los alumnos y explique bien los conceptos más importantes de cada tema. Después el alumno tiene que hacer las actividades del libro o las que proponga el profesor.”*

En tercer lugar se encuentran las opiniones integradas en la categoría C, que corresponden a algo menos de una sexta parte de las ideas registradas y que pueden considerarse intermedias entre las categorías A y B, ya que consideran el importante papel del profesor como agente transmisor del conocimiento, sin olvidar el papel del alumno como sujeto que aprende.

- *“Actividades en las que el alumno asimila los conocimientos o procedimientos de la materia impartida por el profesor: Resolución de problemas, comprensión de textos, aplicación de la teoría a la práctica, trabajos en grupo, debates,…”*
- *“Aquellas que favorecen a la adquisición de los conocimientos desarrollados en clase. Algunas de ellas pueden ser el desarrollo de actividades individuales o grupales relacionadas con la comprensión del tema, el uso de medios audiovisuales y el empleo de metodologías activas.”*
- *“Pueden incluir todas las tareas que los docentes incluyen en las unidades didácticas. Ejemplos: dinámica de grupo (Philips 66, brainstorming, role-playing,...), mapas conceptuales, trabajo en grupo.”*
- *“Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos.”*
- *“Para aprender bien, lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos explicados en clase y que sepa aplicarlos en actividades tales como explicar cuestiones y resolver problemas, en el aula o en casa.”*

(Q2.5) La enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria actual

En la siguiente cuestión los futuros profesores deben explicar cómo creen que se lleva a cabo actualmente la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria, tratando de describir los aspectos fundamentales de la acción del profesorado en el aula. Se han analizado sus opiniones sobre esta cuestión y se han expuesto las más representativas en el Anexo 2.2, (CA2-Q5). En total se han recogido 159 ideas sobre este tema, lo cual supone una media de 2,1 por sujeto, identificando diferentes categorías y subcategorías de opiniones. Después se ha realizado un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.12 y se comentan posteriormente.

Tabla 4.12. Ideas sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Relacionadas con la enseñanza y el profesor	89	(56.1)
- Clase basada en exposición teórica y ejercicios	23	(14.5)
- Conocer bien los contenidos de la materia	18	(11.4)
- Poseer experiencia docente y buena metodología de enseñanza	16	(10.1)
- Planificación de la enseñanza y preparación de clases	12	(7.5)
- Ser un buen comunicador	11	(6.9)
- Saber controlar la clase, poner orden y resolver situaciones problemáticas	9	(5.7)
(B) Centradas en el aprendizaje y los alumnos	38	(23.9)
- Motivar a los alumnos para aprender	16	(10.1)
- Tener en cuenta las características los alumnos y conocimientos previos	10	(6.3)
- Favorecer el aprendizaje activo del alumno	7	(4.4)
- Aprender a relacionar conceptos y saber aplicarlos	5	(3.1)
(C) Relacionadas con visiones intermedias	29	(18.2)
- Realizar prácticas, problemas y actividades	17	(38.7)
- Uso de recursos variados y de nuevas tecnologías	12	(7.5)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	3	(1.9)

Las opiniones más frecuentes recogidas en esta cuestión se ubican en la categoría A, integrada por algo más del cincuenta por ciento de las respuestas categorizadas. En tales ideas se recoge una visión de la educación científico-técnica actual centrada en la acción del profesor, ya que los futuros docentes consideran que las clases están basadas en sobre todo en la exposición de aspectos teóricos y el desarrollo de ejercicios de aplicación posterior. Ello requiere que el profesor debe conocer bien los contenidos de la materia, poseer experiencia docente y aplicar una buena metodología de enseñanza. También conceden importancia a la planificación de la enseñanza y preparación de clases

por parte del profesor, que además debe ser un buen comunicador, saber controlar la clase, poner orden y resolver situaciones problemáticas.

- *“Los profesores de física y química primero tratan de explicar claramente los conceptos y luego realizan una serie de actividades y problemas que ayuden a entenderlos”.*
- *“El docente ha de comunicar bien lo que quiere enseñar, saber emplear los métodos que sean más adecuados y tener conocimientos de la materia. También debe evaluar en función de sus objetivos y métodos”.*
- *“La enseñanza actual se basa en la explicación de los temas por parte del profesor y en hacer ejercicios de aplicación. El problema es que la mayoría de las veces los ejercicios los resuelve el propio profesor, porque es la manera de avanzar rápido para poder desarrollar el programa de la asignatura.”*
- *“El profesorado parte de una planificación previa del tema, estructurándolo, viendo contenidos y forma de tratarlos, haciendo un esquema de contenidos y posteriormente una valoración para corregir posibles fallos.*
- *“Los profesores enseñan ciencias comenzando por explicar la teoría, que después se ilustra con varios ejemplos de situaciones diversas, a ser posible cotidianas, y si el tema se presta se puede hacer alguna práctica.”*

En segundo lugar se encuentran las opiniones integradas en la categoría B, que corresponden a algo menos de la cuarta parte de las ideas expresadas. Tales opiniones se relacionan más bien con un modelo de educación que tiene en cuenta el papel protagonista del alumno en el aprendizaje y aspectos tales como la motivación, los conocimientos previos, la actividad en el aula o la importancia de la comprensión.

- *“El profesorado más innovador trata de aplicar una metodología eficaz para conseguir una buena motivación del alumnado, pues si hay motivación es más fácil enseñar y aprender”.*
- *“En la enseñanza actual es importante mantener vivo el interés del alumno, realizando proyectos, trabajos prácticos y visitas a industrias, para que los alumnos realicen trabajos sobre tales asuntos y comprendan mejor los conceptos desarrollados en clase.”*
- *“Los profesores más preparados para atender a las necesidades educativas actuales planifican el trabajo de aula en unidades didácticas interesantes, para que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación.”*

- *“Muchos profesores tratan de enseñar bien los conceptos básicos y tratan de familiarizar a los alumnos con la metodología científica en experimentos y en abordar problemas interesantes. Pero a los alumnos les cuesta aprender ambas cosas, porque la ciencia es difícil.”*
- *“Para la educación científica es muy importante realizar prácticas siempre que sea posible o por lo menos hacer intervenir al alumno de forma activa, llevándolo a descubrir por él mismo ciertos conceptos o hechos.”*

En tercer lugar encontramos opiniones integradas en la categoría C, que corresponden a algo menos de la quinta parte de las ideas expresadas y que pueden considerarse como una visión intermedia, ya que valoran el papel del profesor en la enseñanza, pero conceden importancia a las actividades prácticas que realizan los alumnos.

- *“El profesorado de tecnología suele partir de unos conceptos básicos y después aplicarlos hasta el nivel deseado en diversos tipos de tareas y desarrollando proyectos en el taller, que se trabajan en equipo y permiten usar diferentes tecnologías”.*
- *“En principio los profesores de ciencias naturales suelen partir de una base teórica para luego realizar unas actividades prácticas en las que los alumnos afiancen y razonen los conocimientos adquiridos. Algunos utilizan recursos motivadores como internet, salidas al campo, experiencias de laboratorio,...”.*
- *“Los profesores que quieren motivar a sus alumnos hacen uso de la mayor cantidad posible de ejemplos prácticos y de todo tipo de medios que estén a su alcance, para poder hacer los conceptos teóricos lo más asequibles al nivel deseado.”*
- *“Muchos profesores de ciencias siguen un libro de texto, como recurso de estudio para el alumno, pero utilizan una metodología propia para enseñar en función de su experiencia”.*

(Q2.6) Dificultades para enseñar ciencia o tecnología en la educación secundaria

En la siguiente cuestión los participantes deben explicar brevemente qué dificultades puede encontrar el profesorado de ciencia o tecnología para realizar la actividad docente en un centro de educación secundaria. Tras analizar las respuestas a esta cuestión se han identificado diferentes categorías y subcategorías de ideas, seleccionando las más representativas en el Anexo 2.2, (CA2-Q6), y procediendo después a realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla

4.13. En conjunto se han registrado 152 ideas, a razón de 2'1 por sujeto, que se comentan a continuación.

Tabla 4.13. Ideas sobre las dificultades de los docentes para enseñar ciencia o tecnología

Tipos de ideas registradas	Frec. (%)	
(A) Centradas en los alumnos	85	(55,7)
- Desinterés y desmotivación por el aprendizaje	50	(32,9)
- Variedad de alumnos y difícil entendimiento con ellos	18	(11,7)
- Deficiencias en conocimientos de partida o en técnicas de estudio	17	(11,1)
(B) Relacionadas con el profesor	35	(23,0)
- Conocimiento inadecuado de la materia o de métodos de enseñanza	24	(15,8)
- Desmotivación del profesorado	11	(7,2)
(C) Visiones centradas en el contexto	29	(19,1)
- Falta de recursos	17	(11,1)
- El entorno social	12	(7,9)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	3	(2,0)

Las principales dificultades para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en educación secundaria (que se integran en la categoría A) son atribuidas al alumnado, en más del cincuenta por ciento de las opiniones, destacando especialmente la desmotivación de los estudiantes. Creemos que esta opinión mayoritaria conlleva una crítica implícita a la metodología tradicional de enseñanza, porque este tipo de respuestas de los futuros docentes venían acompañadas de otras afirmaciones que se identificaban con modelos didácticos más innovadores y podemos entender que esta desmotivación de los alumnos es achacable al empleo por parte del profesor de metodologías de corte transmisivo. Dentro de esta categoría centrada en los alumnos, también encontramos opiniones que se refieren a la variedad de alumnos en una misma aula, las dificultades de entendimientos con los adolescentes o a la ausencia de conocimientos adecuados de partida.

- *“La problemática principal es motivar a los alumnos por la ciencia y conseguir que aprendan disfrutando y no como una obligación. Cuando tienen actitudes negativas es difícil aprender algo.”*
- *“La enseñanza secundaria contiene niveles muy distintos en edad y conocimientos, lo que requiere un tratamiento diferente por el profesorado en cada caso, lo cual parece bastante complicado.”*
- *“El principal obstáculo para el aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria es el desinterés o desmotivación del alumnado.”*

- *“En la educación secundaria hay gran diversidad de alumnos, de modo que el profesor debería diseñar actividades específicas para los alumnos en función de sus características, pero esto me parece verdaderamente difícil de llevar a cabo.”*
- *“Los alumnos de esas edades tienen una falta grande de conocimientos previos o presentan diferentes niveles de formación.”*
- *“El profesor de tecnología puede transmitir bien los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que se explica en clase, porque hay alumnos que no ponen interés o atención alguna.”*
- *“Un problema importante para todas las asignaturas es la actitud de los alumnos conflictivos.”*

En la categoría B hemos agrupado casi una cuarta parte de las opiniones, que se referían fundamentalmente al papel del profesor. Se incluyen opiniones referidas a un conocimiento inadecuado de la materia, al desconocimiento de metodologías adecuadas de enseñanza, o la poca motivación de algunos profesores.

- *“El profesorado debería tener un gran conocimiento de las materias a impartir, una buena experiencia previa y una motivación grande por la enseñanza.”*
- *“La principal dificultad es el desconocimiento de la metodología de enseñanza más adecuada por parte del profesorado.”*
- *“Hay profesores que no enseñan bien por falta de vocación docente y preparación adecuada”.*
- *“En algunos docentes hay dificultades relacionadas con el conocimiento inadecuado de la materia y a no saber explicar claramente.”*
- *“Hay profesorado con dificultad para explicar y hacer llegar al alumnado las ideas clave y objetivos de cada tema.”*

En la categoría C se integra casi una quinta parte de ideas que aluden a aspectos de carácter contextual, en tanto que no tienen que ver directamente con alumnos o profesores, sino con circunstancias vinculadas a factores externos o con condiciones concretas en las que se da el proceso de enseñanza-aprendizaje. Hay opiniones que se refieren a la falta de medios materiales o humanos necesarios para la enseñanza y otras referidas a entornos sociales desfavorecidos que consideran un obstáculo para la enseñanza y el aprendizaje.

- *“Entorno social desfavorable en algunos barrios y familias que afecta al rendimiento del alumno.”*
- *“La presión que recibe el profesorado por parte de otros actores: claustro, familia, alumnos, que lleva a cuestionarse permanentemente sus cualidades.”*

- *“Hay falta de recursos materiales (laboratorios, ordenadores,...) o infraestructuras inadecuadas.”*
- *“Influyen las posibilidades económicas del instituto y de las familias de los alumnos.”*

(Q2.7) Propuestas para mejorar la educación científico-técnica

En la siguiente cuestión los futuros profesores deben explicar qué se puede hacer para superar las dificultades analizadas previamente para mejorar la calidad de la educación científico-técnica en la enseñanza secundaria. Se han analizado sus opiniones sobre esta cuestión y se han expuesto las más representativas en el Anexo 2.2, (CA2-Q7). En total se han recogido 184 ideas sobre este tema, lo cual supone una media de 2,6 por sujeto, identificando diferentes categorías y subcategorías de opiniones. Después se ha realizado un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.14 y se comentan posteriormente.

Las opiniones más frecuentes recogidas en esta cuestión se ubican en la categoría A, donde se integra casi la mitad de las ideas registradas y en las se manifiesta una visión de la enseñanza centrada en favorecer el aprendizaje de los alumnos, tratando de fomentar interés de los estudiantes por la ciencia o la tecnología y teniendo en cuenta las características del alumnado.

- *“Me parece importante desarrollar una enseñanza de tipo participativo en la que se pueda conseguir una implicación de los propios alumnos en su propia educación y por este método creo que se podrían conseguir mejores resultados y fomentar así un aprendizaje continuo.”*
- *“En la enseñanza de las ciencias se deben realizar muchas actividades de investigación práctica por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo, y es conveniente que los alumnos aprendan a trabajar en equipo.”*
- *“En la educación científica actual, más importante que enseñar unos conceptos concretos sería encontrar la forma de motivar a los alumnos por aprender con interés. También habría que conocer las ideas previas de los alumnos sobre cada tema para organizar la enseñanza en función de tales conocimientos.”*
- *“Se debe utilizar un método de enseñanza adecuado, para fomentar el trabajo del alumnado y el gusto por el aprendizaje. Es importante conseguir la motivación de los alumnos y la proximidad a ellos.”*

- *“Hay que enseñar a aprender a estudiar las bases de las materias sobre las que luego el alumno pueda desarrollar conocimiento por sí mismo: El papel del docente consiste en proporcionar tales herramientas de aprendizaje al alumno.”*

Tabla 4.14. Ideas sobre cómo se puede mejorar la enseñanza de la ciencia y la tecnología

Tipos de ideas registradas	Frec.	%
(A) Centradas en el aprendizaje de los alumnos	86	(46,7)
- Enseñanza orientada a fomentar interés en el alumno	51	(27,7)
- Tener en cuenta las características del alumnado	23	(12,5)
- Enseñar a estudiar y a comprender	12	(6,5)
(B1) Relacionadas con la enseñanza: centradas en el profesor y el currículum	39	(21,2)
- Conocimiento y transmisión clara de la materia a impartir	19	(10,3)
- Equilibrio entre disciplina y buena relación con alumnos	11	(5,9)
- Planificación del temario y de las clases	9	(4,8)
(B2) Relacionadas con la enseñanza: centradas en tareas prácticas y recursos	28	(15,2)
- Enseñanza basada aplicaciones de tipo práctico	15	(8,1)
- Importancia de los medios y recursos (laboratorio, aula taller, ordenadores,...)	13	(7,1)
(C) Relacionadas con posiciones ambivalentes	27	(14,6)
- Buenas relaciones profesor-alumno y profesor-profesor	12	(6,5)
- Profesorado dinámico e innovador	8	(4,3)
- Enseñanza orientada a fomentar valores	7	(3,8)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	4	(2,1)

En contraste con las opiniones anteriores encontramos un grupo de ideas que ponen su acento en la enseñanza más que en el aprendizaje. En principio se podrían clasificar estas ideas en una categoría B centrada en la acción del profesorado, pero en realidad creemos que existen dos subcategorías (B1 y B2) ligeramente diferentes. En la subcategoría B1 se integra algo más de una quinta parte de las ideas registradas y que se centran en el papel del profesor y del currículum, pues se concede especial importancia al conocimiento y transmisión de la materia, a la buena planificación del temario y la preparación de las clases o a la necesidad de mantener el orden y la disciplina en clase para poder enseñar:

- *“Lo importante es conocer bien la materia a enseñar, explicar con claridad y poner buenos ejemplos para entender los contenidos del programa.”*

- *“La enseñanza de la ciencia debe perseguir unos objetivos claros en cada materia y saber organizar la acción docente en torno al desarrollo de los conceptos fundamentales de cada tema.”*
- *“Se deben transmitir los contenidos científicos de la forma más concisa y explícita posible. Intentando que los conceptos aplicados o enseñados se graben en la mente de los alumnos.”*
- *“En la enseñanza secundaria actual hay que enseñar con mucha disciplina o con mano dura y teniendo a la vez mucha paciencia.”*
- *“Para enseñar bien es necesario planificar el temario de la asignatura y ajustarlo al tiempo del curso.”*

En la subcategoría B2 se integra algo menos de una sexta parte de las ideas registradas y que se centran en aspectos menos ligados al enfoque transmisivo, como son la importancia de las actividades de tipo práctico o el uso de recursos motivadores, aunque en tales ideas subyace de forma indirecta el papel protagonista del profesor como medio fundamental para mejorar la educación científico-técnica.

- *“Yo daría más prácticas en el laboratorio a los alumnos de ciencias con posibilidad de que ellos aprendan a manejar la instrumentación y comprendan mejor las teorías y leyes físicas expuestas en clase”.*
- *“Creo que la educación científica debe ser muy práctica y, por tanto, se deben ejemplificar muy bien los temas explicados. Esto implica un uso intensivo de laboratorios, aulas de informática y del taller. También es interesante usar en las aulas murales, maquetas, etc.”*
- *“Los profesores deben elegir libros de texto adecuados a sus alumnos, porque son la fuente de información fundamental para tratar los contenidos que se deben enseñar y seleccionar las actividades que deben realizar por los alumnos.”*
- *“Conviene dar un enfoque práctico a todos los temas explicados por el profesor, intentando despertar interés por la asignatura mediante problemas y aplicaciones de la vida real”.*

En esta cuestión también encontramos alrededor de una séptima parte de ideas integradas en la categoría C, de carácter ambivalente o intermedio entre las ideas tipo A, que relacionan la mejora de la educación con el protagonismo del alumno en los procesos educativos, y las ideas tipo B (es decir B1+B2) que conceden más importancia al papel del profesor y los recursos. En esta categoría intermedia se concede importancia a las interacciones sociales en el aula (buenas relaciones entre profesores y alumnos) a la educación orientada a fomentar valores o a valorar la acción del profesorado innovador para fomentar el interés por el aprendizaje.

- *“No se debe enseñar como actualmente. Hace falta una mayor implicación de los profesores y un mayor control de la labor que realiza en el aula con sus alumnos.”*
- *“La labor del profesor es explicar bien y conseguir la motivación del alumnado, fomentando la participación activa y la proximidad a los alumnos.”*
- *“El profesor debe innovar y debe trabajar con mucha ilusión, con ganas de interesar a sus alumnos, con seguridad en uno mismo y en lo que enseña.”*
- *“La labor del docente es explicar con claridad y realizar buenas actividades de aprendizaje en clase, pero debe revisar su método si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos.”*
- *“Los contenidos de la enseñanza y las actividades de aprendizaje se deben concretar en unidades didácticas elaboradas por el profesor, para facilitar la comprensión de los conceptos a transmitir y hacer una buena aplicación de tales conceptos en tareas interesantes.”*

(Q2.8) La evaluación educativa y su relación con la mejora de la enseñanza

En la siguiente cuestión los futuros docentes deben explicar en qué consiste la evaluación educativa y qué relación existe entre evaluación y mejora de la educación científico-técnica. Se han analizado las opiniones de los participantes sobre esta temática y se han registrado las más representativas en el Anexo 2.2, (CA2-Q8). En total se han recogido 134 ideas sobre este tema, lo cual supone una media de 1,9 por sujeto, identificando diferentes categorías y subcategorías de opiniones, que han permitido realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.15 y se comentan posteriormente.

En la categoría A se recogen opiniones sobre la evaluación que podemos considerar próximas al enfoque educativo tradicional (Perales y Cañal, 2000; Jiménez Aleixandre, 2000), ya que se identifica principalmente con aspectos como la medida de los conocimientos adquiridos por los alumnos, que se refleja en una nota de examen o calificación numérica y que, en el fondo actúa como un mecanismo de selección o de promoción. En esta categoría se incluye algo más de una tercera parte de las ideas registradas.

- *“La evaluación supone medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.”*
- *“Consiste en la observación y toma de información del desarrollo de conocimientos del alumnado que finalmente se verá mostrado en una calificación.”*

- *“En la enseñanza secundaria no es posible llevar un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno, de modo que hay que hacer exámenes escritos, porque de lo contrario los alumnos no estudiarían la asignatura.”*

Tabla 4.15. Ideas sobre la evaluación educativa

Tipos de ideas registradas	Frec.	%
(A) Enfoque tradicional:	46	(34,3)
- La evaluación como medida de conocimientos adquiridos	24	17,9
- La evaluación como sinónimo de nota o calificación	16	11,9
- La evaluación como mecanismo de selección	6	4,5
(B) Enfoque innovador:	42	(31,4)
- La evaluación como recogida de múltiples datos sobre el proceso de aprendizaje (conocimientos, actitudes, destrezas, esfuerzo,...)	21	15,7
- La evaluación como instrumento de reflexión del profesorado	12	9,0
- La evaluación como recurso de indagación y mejora de la acción docente	9	6,7
(C) Enfoque intermedio	37	(27,6)
- Medir conocimientos adquiridos y otros aspectos (competencias, destrezas,...)	19	14,2
- Medir para comprobar el rendimiento del proceso educativo, analizando lo que saben los alumnos antes y después.	8	5,9
- Coherencia entre método de enseñanza y sistema de evaluación	6	4,5
- Incorporar a los alumnos al proceso de evaluación, como complemento a la valoración del profesor	4	3,0
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	8	(5,9)

- *“La evaluación debe medir lo que los alumnos han aprendido sobre una materia y el esfuerzo realizado por aprender, aunque esto es más difícil de valorar.*
- *“En la actualidad la evaluación sirve para valorar la capacidad de aprender de cada alumno. Debe ser un proceso homogéneo y justo, porque luego las calificaciones influyen en el currículum de los alumnos, en la selectividad, o en el acceso a puestos de trabajo, etc.”*

En la categoría B se incluyen opiniones que recogen una visión más integral de la evaluación y que podemos considerar próximas al modelo educativo socio-constructivista (Porlán et al., 1998; Wang et al., 2010). Así, se asume que la evaluación supone un proceso en el que se pueden recoger múltiples datos sobre el proceso de aprendizaje (conocimientos adquiridos por los alumnos, actitud hacia el aprendizaje, destrezas o competencias adquiridas, esfuerzo realizado, comportamiento en aula,...) y que tales

datos sirven de instrumento para la reflexión del profesorado y para favorecer la mejora de la acción docente. En esta categoría se incluye algo menos de una tercera parte de las respuestas analizadas.

- *“La evaluación es el proceso mediante el cual se analiza el grado de consecución de las metas educativas que te has propuesto en la asignatura. La relación con la mejora de la enseñanza es evidente porque la evaluación siempre se realiza con la intención de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de conocer donde hay deficiencias para resolverlas o si es necesario cambiar la metodología, etc.”*
- *“La evaluación es fundamental para indagar en el desarrollo del proceso educativo y poder mejorarlo poco a poco, aunque en una buena evaluación hay que considerar muchos aspectos del trabajo del alumno: la comprensión de los contenidos, la capacidad de resolver problemas, el esfuerzo realizado para aprender, la actitud en clase, etc.”*
- *“Una tarea importante de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades en cada materia. Por ello el profesor le debe dar los exámenes corregidos a los alumnos para que conozcan sus fallos y traten de enmendarlos.”*
- *“Se trata de valorar el aprendizaje y el esfuerzo del alumno. Con la evaluación el profesor se da cuenta de qué aspectos puede mejorar y puede reflexionar sobre su metodología.”*
- *“Las notas de los clásicos exámenes no son el único aspecto que permita valorar el trabajo del alumno, porque hay que tener en cuenta el interés por aprender, el comportamiento en clase, las tareas que realiza en casa,...”*
- *“La evaluación sirve para valorar lo que aprende el alumno y puede servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y hacer cambios en la programación de la enseñanza.”*

En la categoría C se recogen otras opiniones sobre la evaluación que podríamos considerar en una zona intermedia entre el enfoque tradicional y el enfoque socio-constructivista, en la que se integran algo más de una cuarta parte de las ideas registradas. En esta posición intermedia o ambivalente subyace la idea de que la evaluación es un proceso de valoración del rendimiento escolar del alumno, pero también incorporan otras ideas próximas al enfoque innovador como son la valoración de competencias y destrezas, la evaluación de conocimientos previos para valorar el avance del alumno o la posibilidad de incorporar a los alumnos al proceso de evaluación, como complemento a la valoración del profesor.

- *“La evaluación consiste en valorar la adquisición de conocimientos y el alcance de los objetivos previstos en cada materia. Existe una relación doble entre enseñanza y evaluación, porque si mejora la evaluación también mejora la enseñanza y viceversa. La evaluación debe ser coherente con el método de enseñanza que usemos en cada materia.”*
- *“Evaluar supone una valoración del alumnado en la adquisición de los conocimientos mínimos. La mayoría de veces nos centramos en qué se enseña y no en cómo se enseña, ahí es donde está la clave para mejorar.”*
- *“La evaluación debe medir el aprendizaje adquirido por el alumno, pero sería interesante implicar al alumno en este proceso, haciendo trabajos en grupo y que los alumnos de la clase valoren tales trabajos, para que esto sirva de complemento a la nota del profesor”.*
- *“Consiste en evaluar el nivel que adquieren los alumnos. Es importante indagar lo que de verdad aprenden los alumnos y dejar atrás lo que no favorece a la mejora de la educación.”*

(Q2.9) Recursos e instrumentos para evaluar el aprendizaje en ciencia o tecnología

En la última cuestión se solicita a los estudiantes del máster que expongan sus ideas sobre los recursos o los instrumentos de evaluación que consideran más importantes para valorar el proceso de aprendizaje del alumnado de secundaria en el área de ciencia y tecnología. Tras analizar las 124 respuestas distintas encontradas para esta cuestión (1,7 respuestas por alumno), se han identificado diferentes categorías y subcategorías de ideas, seleccionando las más representativas en el Anexo 2.2, (CA2-Q9), y procediendo después a realizar un estudio de frecuencias y porcentajes, cuyos datos se muestran en la tabla 4.16. Tales ideas se comentan a continuación.

En los resultados de esta cuestión también se recogen en la categoría A las opiniones sobre los recursos e instrumentos de evaluación relacionadas con el enfoque educativo tradicional (Wang et al. 2010), ya que el principal medio utilizado para medir el rendimiento académico es el examen (aunque incluya diversos tipos de preguntas tales como cuestiones, ejercicios, etc.) y en otros casos se mantiene el examen como recurso básico para obtener una calificación, pero se complementa (de forma vaga e imprecisa) con otro tipo de datos como la participación clase, las tareas realizadas en casa, etc. En esta categoría se incluye alrededor de una sexta parte de las ideas registradas sobre este tema.

- *“La evaluación está orientada a medir los conocimientos adquiridos por cada alumno y, por tanto, creo que el examen escrito (incluyendo teoría y problemas) debe ser el principal recurso”*
- *“En física y química son necesarios los exámenes teóricos y, si las circunstancias o los medios lo permiten, se pueden evaluar las prácticas.”*
- *“Destaco que para la evaluación lo más importante son los exámenes, pero la observación del trabajo diario del alumno debe contribuir a la nota global en un porcentaje mucho menor.”*
- *“Veo difícil que en asignaturas como la biología se puedan sustituir los exámenes por otro tipo de instrumentos de evaluación, pero se puede complementar la nota del examen con otros datos”*
- *“La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, basado en ejercicios y cuestiones muy concretas, para poder valorar objetivamente lo que aprende el alumnado.”*
- *“Los alumnos demuestran que han aprendido un tema bien cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones del examen o a tareas que plantea el profesor en el aula.”*
- *“La evaluación debe ser una suma de varias actividades, pero se debe dar la mayor importancia al examen. Evaluar competencias básicas de ESO es una pérdida de tiempo.”*

En la categoría B se incluyen ideas sobre la forma de llevar a cabo la evaluación que podríamos considerar próximas al modelo educativo constructivista (Gil et al., 1991), porque en muchos casos se asume la evaluación como un proceso continuo e integral, que requiere el uso de una amplia gama de recursos e instrumentos destinados a evaluar diferentes aspectos del proceso de aprendizaje (conocimientos teóricos, destrezas de tipo práctico, capacidad de análisis y resolución de problemas, capacidad de relacionar conceptos, actitud en clase, participación y capacidad de trabajar en equipo). Se concede importancia a los conocimientos previos y a observación del trabajo realizado por el alumno en el aula y fuera del aula, o se habla de registrar tales observaciones en el diario del profesor. Pese a las dificultades de este modelo de evaluación, encontramos que más dos quintas partes de las ideas registradas pueden incluirse en esta categoría.

- *“El aprendizaje de las ciencias es un proceso complejo y se deben usar instrumentos de evaluación variados y complementarios como explicación de hechos, resolución de problemas, mapas conceptuales,...”*

- *“Hay que hacer una evaluación continua del trabajo del alumno en aula, del esfuerzo realizado y del aprendizaje desarrollado, combinando la observación con otro tipo de pruebas más objetivas”*
- *“En tecnología es importante saber evaluar las competencias generales y específicas de la materia, las destrezas mostradas en el aula taller al desarrollar proyectos, la actitud del alumno en el aula y también hay que evaluar los conocimientos adquiridos mediante diferentes tipos de pruebas escritas.*
- *En física y química se deben evaluar los conocimientos previos sobre cada tema y los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, valorando si ha existido un avance adecuado o analizando si hay que cambiar el método empleado y las actividades realizadas.*
- *Una unidad didáctica debe incluir diferentes tipos de actividades y la evaluación debe ser coherente con la metodología empleada. Por tanto se deben utilizar instrumentos variados de evaluación.*
- *“En la evaluación del aprendizaje de las ciencias se deberían considerar aspectos referidos al desarrollo de destrezas y competencias para montar experiencias, resolver problemas prácticos, etc.”*
- *“La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos, utilizando diferentes instrumentos de evaluación (cuestiones, problemas, trabajos prácticos,...)”*
- *“En la educación tecnológica los alumnos deberían familiarizarse con el método de proyectos y observar como realizan tales tareas para valorar las competencias adquiridas.”*
- *Los recursos empleados en la evaluación deben servir para recoger datos sobre diferentes aspectos del proceso formativo: conocimientos teóricos, actitud hacia la asignatura, destrezas experimentales, etc. Para ello, creo que un instrumento importante es el diario del profesor.*

De igual forma que en otras cuestiones anteriores también se recogen en la categoría C otras opiniones, sobre los instrumentos de evaluación, que podrían considerarse como visiones ambivalentes o intermedias entre el modelo tradicional y el enfoque innovador. Tales opiniones conceden importancia al examen escrito como instrumento de medida del rendimiento del alumno pero consideran necesario complementar este aspecto usando otros recursos como son las nuevas tecnologías, las prácticas de laboratorio, el desarrollo de proyectos tecnológicos o la realización de actividades de autoevaluación y coevaluación. En esta categoría hemos registrado algo

más de una tercera parte de las ideas mostradas por los futuros profesores de ciencia y tecnología.

Tabla 4.16. Ideas sobre recursos e instrumentos de evaluación en ciencia o tecnología

Tipos de ideas registradas	Frec.	(%)
(A) Evaluación orientada a medir conocimientos	20	(16,2)
- El examen escrito como principal recurso	11	(8,9)
- Complementar la nota de exámenes con otros datos	9	(7,2)
(B) La evaluación como un proceso continuo e integral	20	(16,2)
- Uso de instrumentos de evaluación variados	26	20,1
- Evaluación continua del trabajo del aula y del aprendizaje desarrollado	15	(12,1)
- Evaluación de competencias, destrezas, actitudes y conocimientos	12	(9,8)
(C) Posición ambivalente	42	(33,9)
- Importancia de evaluar aspectos prácticos	27	(21,8)
- Utilizar las nuevas tecnologías	10	(8,1)
- Incluir elementos de autoevaluación o coevaluación	5	(4,0)
(D) Otras ideas poco explícitas (difíciles de categorizar)	9	(7,3)

- *“El examen clásico es un recurso importante evaluar el aprendizaje de cada alumno, pero se deben tener en cuenta otros datos recogidos mediante el diario del profesor o la observación del trabajo experimental de los alumnos para evaluar la parte práctica de la asignatura.”*
- *“Se deben realizar pruebas escritas teóricas y prácticas, incluyendo cuestiones realizadas en clase para comprobar lo que han aprendido, pero no debemos limitarnos a un examen porque habría que valorar también la actividad del alumno en clase.”*
- *“Yo trataría de complementar las notas de los exámenes con el progreso diario, la capacidad de retener la información, de solucionar problemas, de aplicar conocimientos teóricos a la práctica o de utilizar el material del laboratorio”.*
- *“El examen no debería ser el único instrumento para evaluar, porque hay que considerar la progresión del alumno, el trabajo en clase y en casa. En definitiva, se debe valorar el trabajo diario para complementar la calificación del examen.”*
- *“En ciencias como la física y química hay que hacer muchos ejercicios y prácticas, fomentando la participación porque así resulta más fácil aprender, con lo cual se evaluará no solo algo escrito sino también el progreso realizado día a día.”*

- *“Además de los exámenes individuales, que son necesarios, los alumnos deberían hacer pruebas de autoevaluación antes del examen y podrían evaluar el trabajo de sus compañeros, aunque esto es difícil en secundaria.”*
- *“La resolución de problemas en el aula y en el examen es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido materias como la física o las matemáticas.”*
- *“Sería conveniente que los alumnos aprendan a resolver problemas prácticos, que implican un buen conocimiento de la teoría, pero habría que incorporar recursos prácticos (laboratorio, ordenadores) al proceso de evaluación.”*
- *“Se deben combinar exámenes escritos con seminarios en los que los alumnos resuelvan problemas y también se debe valorar el interés mostrado en clase.”*

En torno a esta cuestión también aparecen algunas opiniones difíciles de categorizar (7,3 %), porque algunos de los futuros profesores emiten respuestas muy vagas (*“Me bastaría con inculcar una curiosidad científica”*) sobre la forma en la que se podría llevar a cabo el proceso de evaluación en sus respectivas materias.

4.5 Síntesis del capítulo

En este capítulo se han mostrado los resultados del primer estudio empírico de esta investigación, dedicado a analizar las concepciones sobre la profesión docente y los procesos educativos de los alumnos del Máster FPES. Para la recogida de datos sobre esta temática se utilizó el Cuestionario 1, formado por dieciséis cuestiones abiertas (Anexo 1). Los resultados se han analizado mediante una metodología mixta de carácter cualitativo y cuantitativo. Los datos cualitativos se relacionan con las categorías y subcategorías empleadas para clasificar las ideas básicas integradas en las respuestas a cada una de las preguntas del Cuestionario 1. También se ha realizado un tratamiento cuantitativo de las frecuencias y porcentajes correspondientes a las diversas categorías y subcategorías de respuesta correspondientes a cada uno de los interrogantes que conforman el citado cuestionario. El análisis pormenorizado y la discusión detallada de todos los resultados de este estudio se exponen en la primer parte del sexto capítulo de esta memoria, pero a modo de síntesis provisional podemos resaltar los siguientes aspectos:

En primer lugar observamos que las principales motivaciones que llevan a la mitad del alumnado a cursar el máster son de tipo pragmático. En relación a la formación inicial que los alumnos consideran necesaria para el ejercicio de la docencia, la mayoría de las opiniones no estiman demasiado importante la formación psicopedagógica. Puede existir una correspondencia importante entre las motivaciones por la docencia a las que se hace

mayor alusión y la concepción sobre la formación encontrada en los alumnos en tanto que ambas opiniones se relacionan con un perfil docente no demasiado comprometido con el alumnado.

En cuanto a las finalidades que persigue la educación científica en secundaria, las opiniones más numerosas se refieren al papel del alumnado, a cómo influye la educación científica en su aprendizaje. Las opiniones más numerosas se refieren a que la misión de la enseñanza de la ciencia es conectar al alumnado con el mundo real o fomentar tanto el aprendizaje autónomo del alumno como su motivación. Así, lo resaltable de las respuestas a esta cuestión es el elevado número de opiniones que están claramente próximas a visiones alternativas.

Esta visión contradictoria de los alumnos del máster se hace más patente al tener en cuenta el análisis de los resultados de la cuestión referida a los aspectos más relevantes para mejorar la educación científica. La categoría de respuestas más numerosa a esta pregunta es la relacionada con la enseñanza, en ella se alude a posturas cercanas a modelos didácticos más tradicionales. Es decir, en su mayoría el alumnado del máster entiende que es muy importante llevar a cabo una enseñanza de la ciencia que aumente el interés hacia ésta y su aprendizaje, pero en cambio sobre la formación que necesita el profesorado la enmarcan dentro de posturas más tradicionales.

La mayoría de los futuros profesores de ciencias consideran la profesionalidad docente como un proceso de adquisición y utilización de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para desarrollar adecuadamente las múltiples funciones docentes pero también hay casi un tercio de opiniones que reflejan la importancia de los aspectos motivacionales, las actitudes y los valores del profesorado como elementos a tener muy en cuenta en el ejercicio de la profesión docente

En relación a las Concepciones sobre el proceso de aprendizaje existe una gran coincidencia entre las ideas de los estudiantes del área de ciencias experimentales y los de tecnología, en la mayoría de las cuestiones. Con respecto a la relación entre concepciones sobre el aprendizaje y modelos didácticos, apreciamos dos enfoques bien diferenciados o contrapuestos y un enfoque intermedio, aunque podemos existir un grado notable de variabilidad en la identificación de los participantes con estos tres enfoques, en función del tema abordado en cada cuestión, por lo que creemos que los modelos didácticos subyacentes a sus concepciones o sus teorías implícitas sobre los procesos de aprendizaje no son demasiado estables o coherentes. Por otra parte las ideas más innovadoras reflejan a veces una especie de constructivismo idealizado, que presenta buenas intenciones sobre la educación, pero no demasiado comprometido en la práctica (Pontes, Poyato y Oliva, 2015).

Respecto a los procesos de enseñanza y evaluación, encontramos que en las concepciones sobre la enseñanza podemos diferenciar dos enfoques metodológicos antagónicos y otro intermedio. De estos tres enfoques, la mayoría de las opiniones se enmarcan en el enfoque centrado en el alumno pero existen numerosas contradicciones en sus respuestas. Estas contradicciones se hacen más obvias al observar los datos obtenidos en las cuestiones referidas al proceso de evaluación, en las que contrariamente a lo encontrado en las opiniones sobre enseñanza, aquí los participantes en su mayoría enmarcan el proceso evaluativo en un plano más cercano a la postura más tradicional. E igualmente se obtienen resultados muy parecidos cuando se les pregunta explícitamente por el instrumento preferente de evaluación, en donde encontramos en la mitad de las opiniones referencias explícitas al examen (Pontes y Poyato, 2016b; Pontes, Poyato y Oliva, 2016a).

En términos generales apreciamos una relación entre las concepciones sobre los procesos educativos con los principales modelos de pensamiento docente subyacentes a las ideas previas sobre aprendizaje, enseñanza y evaluación (Porlán et al., 1998; Oliva, 2008b), que presentan cierto grado de convergencia con los resultados de estudios anteriores sobre esta temática, realizados en la fase previa a la implantación del nuevo modelo de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria, del área de ciencia y tecnología (Campanario, 1998; Mellado et al, 1999; García y Martínez, 2001; Fernández, Medina y Elórtégui, 2002; Solís, 2005; Pontes y Serrano, 2009; Fuentes et al., 2009), o en cotexto formativos diferentes (Aguirre et al., 1990; Appleton y Asoko, 1996; Boulton-Lewis y Wilss, 2001; Abell, 2007). Tales estudios han puesto de manifiesto la necesidad de tener en cuenta las ideas de los futuros docentes en los programas de formación inicial del profesorado y de realizar nuevas investigaciones que permitan llevar a la práctica el enfoque reflexivo y recoger datos que ayuden a conocer mejor la naturaleza del pensamiento inicial del profesorado de ciencia y tecnología en el contexto que ofrece el nuevo modelo de formación docente (García-Carmona, 2013; Perales, 2014; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016) y esta ha sido la principal meta de este estudio.

Finalmente, respecto a la valoración de los resultados de este estudio conviene indicar que han sido obtenidos con una muestra de participantes no muy numerosa, por lo que las conclusiones extraídas deben ser asumidas con prudencia y se necesitarían estudios posteriores para poder ser generalizables. Por otra parte hay que tener en cuenta que las concepciones analizadas en este trabajo pertenecen al nivel declarativo, ya que se han extraído de las respuestas de los estudiantes a cuestiones y actividades de aula y, por tanto, convendría contrastar este tipo de ideas con las que pueden surgir en los niveles de diseño y de acción (Contreras, 2010; Pontes et al., 2013).

Capítulo 5: Estudio cuantitativo de motivaciones por la docencia y creencias curriculares del profesorado en formación inicial

5.1. Introducción

5.2. Finalidad y justificación del estudio

5.3. Aspectos metodológicos

5.4. Presentación y análisis de resultados

5.5. Síntesis del capítulo

5.1. Introducción

Tratando de profundizar en algunos de los aspectos abordados en el estudio anterior, en este capítulo trataremos de aportar nuevos datos que contribuyan a mejorar el conocimiento del pensamiento inicial de los futuros profesores de ciencia y tecnología. En concreto, se van a mostrar los resultados obtenidos en el segundo estudio empírico de esta investigación referidos al análisis de las creencias sobre los procesos educativos, estudiando también su relación con las motivaciones por la docencia y la formación inicial. Para este estudio se ha optado por aplicar una metodología de investigación cuantitativa, utilizando un cuestionario de carácter cerrado, basado en una escala Likert de cuatro niveles, que nos ha permitido recoger las opiniones del alumnado del máster FPES sobre esta temática.

5.2. Finalidad y justificación del estudio

En el estudio anterior se ha desarrollado una investigación de carácter cualitativo sobre las motivaciones y concepciones de los participantes en torno a la profesión docente y a la formación inicial del profesorado de secundaria, así como de las concepciones sobre los procesos educativos en el área de ciencia y tecnología, observando indicios relativos a la existencia de algún tipo de relación entre las ideas previas de los alumnos de Máster FPES y diferentes modelos educativos. A partir de los resultados obtenidos en el primer estudio hemos considerado necesario desarrollar una segunda investigación, de carácter cuantitativo, destinada a analizar la extensión y coherencia de las creencias de los futuros profesores de ciencia y tecnología acerca de los procesos educativos de aprendizaje, enseñanza y evaluación (Marín y Benarroch, 2010; Brown et al., 2011; Martín et al., 2013; Martínez y González, 2014), así como la relación entre tales creencias y sus motivaciones por la profesión y la formación docente (Pontes et al., 2011; Solís et al., 2013; Pontes y Poyato, 2014). El cuestionario aplicado en esta investigación se ha usado como una actividad de aula que permite a los participantes analizar su propio conocimiento sobre los procesos educativos, tratando de fomentar un modelo de formación orientado a la indagación y la reflexión (Pontes, Serrano y Poyato, 2013; García-Carmona, 2013; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016).

El instrumento específico diseñado para desarrollar los objetivos de este 2º estudio, posee unas características que se han descrito en el tercer capítulo de esta memoria dedicado al diseño metodológico de la investigación. Podemos recordar de forma general que dicho instrumento consiste en un test de escala Likert compuesto por 81 ítems, distribuidos en cuatro secciones (A, B, C y D). La sección A del test consta de cinco ítems referidos al interés por la docencia y la formación inicial. La sección B contiene veintidós ítems de valoración del proceso de aprendizaje. La sección C está

formada por 26 ítems referidos al proceso de enseñanza y la sección D por veintidós ítems destinados a valorar el proceso de evaluación.

El citado instrumento, denominado Cuestionario 2 de esta investigación (Anexo 1.2) se ha aplicado a una muestra amplia de estudiantes del Máster FPES de las diversas especialidades del área de ciencia y tecnología, con vistas a realizar un estudio de carácter descriptivo cuyos objetivos específicos son los siguientes:

- Estudiar las motivaciones por la docencia y la formación que consideran necesaria para enseñar ciencia y tecnología en educación secundaria
- Analizar la extensión de las principales creencias de los futuros docentes sobre los procesos de aprendizaje, de enseñanza y evaluación en la educación científica y tecnológica.
- Estudiar las relaciones entre los modelos docentes que subyacen en las creencias de los alumnos Máster FPES sobre los procesos educativos.

5.3. Aspectos metodológicos

5.3.1. Contexto y proceso de recogida de datos

Los datos de este estudio cuantitativo, al igual que los del estudio cualitativo anterior, se han recogido en el marco de un proyecto de innovación docente de largo recorrido, que se ha desarrollado durante varios años sucesivos en el Máster FPES de la Universidad de Córdoba (Pontes, 2011). En dicho proyecto ha participado un grupo amplio de profesores y profesoras, de diferentes materias y especialidades (del área científico-técnica), que colaboran en un plan de trabajo orientado a favorecer el aprendizaje reflexivo, la coordinación metodológica y el desarrollo de materiales didácticos de carácter innovador (Pontes et al., 2013; 2015, 2016a).

Después de analizar los resultados del estudio cualitativo anterior se elaboró un cuestionario de carácter cerrado, basado en la técnica de escala Likert, para explorar las creencias de los futuros docentes sobre los procesos educativos relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de las materias de ciencias en educación secundaria. Este borrador estaba formado por 104 ítems y se aplicó durante un estudio exploratorio, realizado en la asignatura “Complementos de Formación Disciplinar” (CFD), al inicio del módulo específico del máster FPES durante el curso 2011-12, encuestando a una muestra de 33 estudiantes de las especialidades de Biología y Tecnología. Los resultados de dicho estudio y el análisis crítico de la estructura del primer borrador del cuestionario -contando con la ayuda y la opinión de 5 investigadores expertos en el tema- nos llevaron a elaborar una versión definitiva y más reducida del cuestionario

(mostrada en el Anexo 1.2 de esta memoria) que nos ha permitido recoger los datos de esta investigación y difundir los primeros resultados (Pontes y Poyato, 2016b; Pontes, Poyato y Oliva, 2016b; 2016c).

Al principio se pensó en la posibilidad de usar una escala de cinco niveles para valorar el grado de acuerdo (muy alto, alto, intermedio, bajo y muy bajo) de los participantes con las diversas proposiciones recogidas en el cuestionario, pero al realizar el citado estudio exploratorio observamos que en algunos ítems se acumulaban muchas respuestas en que la zona intermedia, mientras que en otros muchos ítems los datos que se acumulaban en mayor medida hacia las posiciones extremas (acuerdo o desacuerdo). Tras debatir el tema con los expertos se optó por configurar el cuestionario definitivo usando una escala de valoración de cuatro niveles (mucho, bastante, poco y nada de acuerdo), excluyendo la posición intermedia para obligar a los participantes a decantar sus opiniones hacia posiciones a favor (mucho o bastante de acuerdo) o en contra (poco o nada de acuerdo) de las ideas expresadas en las diferentes proposiciones del cuestionario.

Tras la confección definitiva del instrumento de este estudio se han recogido numerosos datos, relacionados con el interés por la enseñanza y las creencias curriculares de los futuros docentes de ciencia y tecnología, aplicando dicho cuestionario en la asignatura “Aprendizaje y Enseñanza de Materias de la Especialidad” durante varios cursos sucesivos, en las diferentes especialidades del área de ciencia y tecnología del máster FPES, contando con la ayuda del profesorado de dicha materia que participaba en el proyecto de innovación. La mayoría de los ítems del cuestionario 2 se refieren a los procesos de enseñanza y aprendizaje en materias del área de ciencias en la educación secundaria, sobre los que pueden opinar todos los estudiantes del Máster FPES de las especialidades de ciencia y tecnología, porque todos ellos han cursado estas materias en la enseñanza secundaria y presentan unas creencias similares al respecto (Pontes y Poyato, 2016b; Pontes et al., 2016b; 2016c).

5.3.2. Participantes

En la recogida de datos de este estudio han participado la mayoría de estudiantes del Máster FPES de la Universidad de Córdoba, matriculados en las especialidades del área científico-técnica, durante tres cursos académicos consecutivos (2011-12, 2012-13 y 2013-14). La muestra completa de participantes en esta investigación asciende a un conjunto de 188 alumnos y alumnas del citado máster, con una media de edad de 26,64 años, correspondientes a las especialidades de Física y Química, Biología y Geología y Ciencias de la Salud y el Deporte, Tecnología, Dibujo Técnico y Matemáticas-Informática. Los datos demográficos de dicha muestra se resumen en las tablas 5.1., 5.2,

5.3 y 5.4, que registran frecuencias y porcentajes correspondientes a la variables curso académico, género y nivel de edad y especialidad.

Tabla 5.1. Datos de los participantes por cursos académicos

Curso	Frecuencia	Porcentaje (%)
2011/2012	76	40,4
2012/2013	73	38,8
2013/2014	39	20,7
Total	188	100

Tabla 5.2. Género de los participantes

Género	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mujeres	101	53,7
Hombres	87	46,3
Total	188	100

Tabla 5.3. Datos de los participantes por niveles de edad

Nivel de edad	Frecuencia	Porcentaje (%)
Entre 20-25 años	86	45,7
Entre 26-30 años	65	34,6
Más de 30 años	37	19,7
Total	188	100

Tabla 5.4. Datos de los participantes por especialidades

Especialidad	Frecuencia	Porcentaje (%)
Biología-Geología	53	28,2
Sanidad y Deporte	29	15,4
Física-Química	25	13,3
Matemáticas-Informática	29	15,4
Tecnología	38	20,2
Dibujo Técnico	14	7,4
Total	188	100

Para desarrollar algunos tratamientos estadísticos que se comentan posteriormente se ha realizado una agrupación de los sujetos de la muestra por grandes áreas de conocimiento. En el área de ciencias experimentales y de la salud (CES) se agrupan los estudiantes de las especialidades de Física-Química, Biología-Geología y Sanidad-Deporte. En el área de tecnología y matemáticas (TIM) se agrupan los estudiantes de las especialidades de Tecnología, Dibujo Técnico y Matemáticas-Informática. Los datos resultantes de dicha agrupación se muestran en la tabla 5.5.

Tabla 5.5. Datos de los participantes por áreas

<i>Área</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
CES	107	56,9
TIM	81	43,1
Total	188	100

5.3.3. Instrumento y técnicas de investigación

El instrumento diseñado para llevar a cabo este estudio, denominado “Cuestionario de motivos por la docencia e ideas sobre la educación científica” (CMDIEC)” o simplemente Cuestionario 2 de esta investigación, utiliza la técnica de valoración de proposiciones (o de escala Likert). Este instrumento, mostrado en el Anexo 1.2 de esta memoria, ha permitido recoger datos correspondientes a un conjunto global de 87 variables, que en general pueden tomar cuatro valores diferentes, dentro de una escala que podemos considerar ordinal, dado que se trata de identificar el grado de acuerdo (mucho, bastante, poco y nada) de los participantes con las ideas que se incluyen en el cuestionario. En el caso de los datos socio-demográficos hay variables de diferentes tipos y, por tanto, no se ajustan a dicha escala.

El Cuestionario 2 está organizado en cuatro secciones, que se describen en la tabla 5.6, a las que hay que añadir un conjunto inicial de variables socio-demográficas (V01 → V04), tales como el género de los participantes que es una variable dicotómica, el curso académico y el nivel de edad, que son variables restringidas a tres valores diferentes y la especialidad cursada por el alumnado del máster, que incluye 6 opciones distintas en el macro-área de ciencia y tecnología.

En relación con el pensamiento docente el cuestionario 2 ha permitido recoger datos sobre 83 ítems relacionados con las ideas del profesorado en formación, distribuidos en cuatro secciones diferentes (A, B, C y D). En la primera sección (A) se incluyen cinco ítems destinados a conocer los intereses o motivaciones profesionales de los estudiantes del máster por la enseñanza y la formación docente (tales variables se han registrado con

el código In_i). En la siguiente sección (B) se incluyen 30 ítems destinados a explorar las creencias de los participantes sobre el aprendizaje (código Ap_i). A continuación, en la sección C, se incluyen 26 proposiciones relacionadas con posibles creencias de los futuros profesores sobre la enseñanza (código En_i). Finalmente, la sección D, está formada por 22 ítems relacionados con ideas de los estudiantes del máster FPES sobre la evaluación del aprendizaje (código Ev_i). Todos estos ítems permiten identificar posibles creencias de los participantes en torno a los procesos educativos que se desarrollan en el nivel de enseñanza secundaria y en el contexto de la educación científico-técnica

Tabla 5.6. Estructura global de cuestionario

<i>Sección</i>	<i>Variables</i>	<i>Contenidos</i>
Inicial	V01 - V04	Datos generales sobre curso, género, edad y especialidad (4 variables)
A	In1 - In5	5 ítems relacionados con interés por la docencia y la formación inicial (escala de 4 opciones)
B	Ap1-Ap30	30 ítems destinados a valorar (con una escala Likert de 4 niveles) las creencias sobre los procesos de aprendizaje de la ciencia
C	En1-En26	26 ítems destinados a valorar (con una escala Likert de 4 niveles) las creencias sobre el proceso de enseñanza en materias de ciencias
D	Ev1-Ev22	22 ítems destinados a valorar (con una escala Likert de 4 niveles) las creencias sobre el proceso de evaluación educativa en materias de ciencias

Muchas de las proposiciones que integran el Cuestionario 2 se han diseñado a partir de las ideas registradas en el estudio cualitativo anterior (capítulo 4) y de los resultados obtenidos en algunos estudios previos sobre esta temática (Porlán et al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001; Contreras, 2010; Pontes, Ariza, Serrano y Sánchez, 2011; Pontes y Poyato, 2014). Los enunciados de los diferentes ítems del citado cuestionario se muestran en un apartado posterior de este capítulo (y también se recogen en el Anexo 1.2), en diferentes tablas de resultados relacionados con la influencia de las variables demográficas en las motivaciones y creencias de los futuros docentes sobre los temas tratados en las diferentes secciones del mismo.

Aunque las variables asociadas a los ítems de este cuestionario son de tipo ordinal, para poder hacer los tratamientos estadísticos adecuados, utilizando preferentemente análisis de carácter no paramétrico, se ha adoptado un criterio de asignación de valores numéricos (de 4 a 1) a los diferentes niveles de la escala de valoración (mucho, bastante, poco y nada). De esta forma hemos podido operar con un amplio conjunto de datos cuantitativos, integrados en una tabla de datos que recoge el valor de tales variables para todos los sujetos de la muestra. Tras revisar minuciosamente dicha tabla, depurando los datos recogidos y eliminando los casos en los que había diversos ítems sin contestar, se

han podido aplicar diversas técnicas de análisis de datos, que se resumen en la tabla 5.7, con ayuda del programa estadístico SPSS (versión V20).

Tabla 5.7. Técnicas de análisis de datos utilizadas en este estudio

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	FINALIDAD
Análisis descriptivo - Frecuencias - Valores medios	Conocer el grado de acuerdo (o desacuerdo) con las diferentes proposiciones recogidas en los ítems del cuestionario. Identificar las motivaciones por la docencia y las creencias curriculares más extendidas durante el proceso de formación inicial del profesorado.
Alfa de Crombach	Conocer la fiabilidad del cuestionario completo y de cada una de sus partes.
Contraste de medias: Pruebas de Mann-Witney y Kolmogorov-Smirnov	Comparación de promedios de rangos de las diferentes variables del cuestionario entre las diversas submuestras que integran el conjunto global de sujetos encuestados.
Análisis relacional - Correlación - Tablas de contingencia	Identificar núcleos de opinión para definir subdimensiones diferenciadas dentro del pensamiento inicial. Estudio de relaciones mutuas entre algunas variables del pensamiento docente.
Análisis de conglomerados y escalamiento multidimensional	Identificación de agrupaciones de sujetos que muestran un conjunto de opiniones similares en las diversas subescalas que integran el cuestionario.

5.3.4. Descripción global del instrumento de investigación

5.3.4.1. Estructura del cuestionario

En la sección inicial (I) se recogen los datos mostrados en la tabla 5.8. correspondientes a las variables (denominadas demográficas) curso académico, género, edad y especialidad del máster. Además de estas tres variables generales hay que incluir el curso académico (2011-12, 2012-13 y 2013-14) en el que estaban matriculados los sujetos encuestados y la variable área de conocimiento obtenida por agrupamiento de especialidades que presentan cierto grado de afinidad.

Tabla 5.8. Variables incluidas en la sección de datos iniciales de la muestra

Variables	Ítems
V01	Curso académico: 2011-12 ____, 2012-13 ____, 2013-14__
V02	Género: a) Hombre ____, b) Mujer__
V03	Nivel de Edad: a) Entre 20 y 25 ____, b) Entre 26 y 30 ____, c) Mayor de 30 __
V04	Especialidad cursada en el Máster: _____

En la sección A se recogen los 5 ítems destinados a conocer el interés y las motivaciones de los participantes hacia la enseñanza y la formación docente, incluidos en la tabla 5.9, que se han codificado como variables tipo “In_i”.

Tabla 5.9. Sección A: Motivaciones profesionales por la docencia y la formación inicial

Variables	Ítems (Marcar una X en la opción preferente de cada caso)
In1	Grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria: a) Mucho ____, b) Bastante ____, c) Algo ____, d) Muy poco o nada __
In2	Origen de tu interés por la profesión docente: a) Hace mucho tiempo o antes de iniciar la carrera ____, b) Hace algún tiempo o durante la carrera ____, c) Hace poco tiempo, tras al finalizar la carrera o iniciar el máster ____, d) No lo sé exactamente __
In3	Principal motivación para cursar este máster: a) Interés de tipo vocacional por enseñanza ____, b) Acceso a trabajo estable y de buenas condiciones ____, c) Ampliar el número de salidas profesionales ____, d) Mejorar currículum u otros motivos __
In4	Grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica: a) Mucho ____, b) Bastante ____, c) Algo ____, d) Muy poco o nada __
In5	Grado de acuerdo sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder a la profesión docente: a) Mucho ____, b) Bastante ____, c) Algo ____, d) Muy poco o nada __

En la sección B se integran los 30 ítems, mostrados en la tabla 5.10, destinados a identificar las creencias sobre los procesos de aprendizaje de la ciencia, usando la escala Likert de cuatro niveles para valorar el grado de acuerdo (mucho, bastante, poco y nada). Las variables de esta sección han sido registradas con códigos del tipo “Ap_i”.

Tabla 5.10. Sección B: Creencias sobre los procesos de aprendizaje de la ciencia

Cod.	Ítems → Indicar grado de acuerdo con ideas siguientes en una escala de 1 (nada) a 4 (mucho)
Ap1	El alumno de secundaria se interesa y aprende más en clase de ciencias cuando realiza actividades diversas
Ap2	Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento
Ap3	Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores
Ap4	Lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos básicos de la ciencia y sepa aplicarlos en resolver cuestiones o problemas
Ap5	El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los procesos característicos de la metodología científica
Ap6	El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas
Ap7	La realización de resúmenes y esquemas de cada tema ayuda a comprender mejor los contenidos de una materia
Ap8	Los esquemas o mapas conceptuales sirven para memorizar mejor los temas estudiados
Ap9	El aprendizaje de las ciencias centrado en los apuntes del profesor y el estudio del libro de texto resulta poco motivador para los alumnos
Ap10	Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos
Ap11	Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor
Ap12	Los alumnos elaboran concepciones intuitivas y espontáneas sobre el mundo que les rodea que pueden interferir en el aprendizaje significativo de la ciencia
Ap13	El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones
Ap14	La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula
Ap15	Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes
Ap16	El conocimiento que desarrolla un alumno es fruto de la interacción entre el conocimiento inicial, la información que recibe y el pensamiento que realiza en cada momento
Ap17	Para que los alumnos aprendan ciencia es importante que sean capaces de aprender por si mismos
Ap18	El desarrollo intelectual determina la capacidad de comprensión del alumno y el aprendizaje de cualquier materia
Ap19	El interés por la asignatura y la actitud del alumno en clase son elementos necesarios para aprender ciencias
Ap20	Para aprender bien una materia lo importante es que el alumno reciba una explicación clara de cada tema por parte del profesor y que sepa utilizar correctamente tales conocimientos

Tabla 5.10 (Continuación)

Ap21	Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula (trabajo en grupos, actividades,...)
Ap22	En el aprendizaje de una asignatura influye mucho la calidad de los apuntes tomados por el alumno en clase
Ap23	Para aprender de forma progresiva y adecuada es necesario que el alumno tenga buenos hábitos de estudio y realice todos los días las tareas escolares
Ap24	El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los exámenes
Ap25	Los estudiantes de secundaria aprenden más cuando disponen de ayudas complementarias (de familiares, compañeros, clases particulares,...) a la hora de estudiar
Ap26	Para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes
Ap27	Los alumnos aprenden más cuando estudian haciendo resúmenes de los temas del libro y de los apuntes
Ap28	En el aprendizaje de cualquier materia es importante que los alumnos utilicen buenas técnicas de estudio (esquemas, mapas conceptuales,...)
Ap29	El aprendizaje de las materias de ciencias requiere la realización reiterada de ejercicios de aplicación de los conceptos aprendidos
Ap30	Para aprender ciencias es importante que el alumno realice una revisión mental del conocimiento adquirido tras el estudio de cada tema

En la sección C se integran los 26 ítems, mostrados en la tabla 5.11, destinados a identificar las creencias sobre el proceso de enseñanza de las materias de ciencias, usando una escala Likert de cuatro niveles idénticos a los de la sección anterior. Las variables de esta sección han sido registradas con códigos del tipo “En_i”.

Tabla 5.11. Sección C: Creencias sobre los procesos de enseñanza en la educación científica

Cod.	Ítems → Indicar grado de acuerdo con ideas siguientes en una escala de 1 (nada) a 4 (mucho)
En1	Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos
En2	La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación
En3	Para el docente es difícil utilizar en cada momento la estrategia metodológica que se adapte mejor a cada grupo de alumnos.
En4	En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje
En5	El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica
En6	El profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos

Tabla 5.11 (Continuación)

En7	Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos
En8	Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento
En9	El entorno familiar y social del alumno influye más en el proceso educativo que la acción del profesor o del centro
En10	El profesor debería diseñar tareas y actividades específicas para los alumnos en función de sus características personales
En11	La adaptación de la enseñanza a la diversidad del alumnado existente en un aula puede reducir el nivel de los conocimientos desarrollados en clase.
En12	A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales
En13	Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades
En14	La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención
En15	La educación científico-técnica debe favorecer la capacidad de reflexión para que el alumno adquiera por sí mismo los conocimientos necesarios para comprender el mundo que le rodea
En16	El alumnado con dificultades notables de aprendizaje debe estudiar en centros especiales, con profesorado específico, para que puedan adquirir al menos los conocimientos elementales
En17	El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científico-técnica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase
En18	La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo
En19	Los objetivos de cada materia, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el eje principal de la acción docente.
En20	En la clase de ciencias es importante que los alumnos realicen actividades trabajando en equipo.
En21	El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento
En22	La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica: observación, hipótesis, experimentos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, etc.
En23	Un buen libro de texto es un recurso importante para la enseñanza de la ciencia y la tecnología
En24	No hay un método único, pues cada docente elabora su propio método educativo en función de su experiencia y formación.
En25	Los errores conceptuales en ciencias que muestran los alumnos deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario
En26	La enseñanza basada en la explicación oral por el profesor es la forma más eficaz de desarrollar la asignatura y que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos

En la sección D se integran los 22 ítems, mostrados en la tabla 5.12, destinados a identificar las creencias sobre el proceso de evaluación del aprendizaje de las ciencias, usando una escala Likert de cuatro niveles similares a los de las secciones anteriores. Las variables de esta sección han sido registradas con códigos del tipo “Ev_i”.

Tabla 5.12. Sección C: Creencias sobre el proceso de evaluación en la educación científica

Cod.	Ítems → Indicar grado de acuerdo con ideas siguientes en una escala de 1 (nada) a 4 (mucho)
Ev1	La función principal de evaluación consiste en medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos
Ev2	Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor
Ev3	Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final
Ev4	La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas
Ev5	La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen
Ev6	En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno
Ev7	El diseño de las pruebas de evaluación debe hacerse de forma colegiada entre los profesores del departamento que imparten una misma asignatura
Ev8	Los exámenes escritos son necesarios para aprender ciencias porque si no hubiera exámenes los alumnos no estudiarían
Ev9	Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades
Ev10	Una parte importante de la evaluación en la educación científica-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos (experiencias, trabajos prácticos,...)
Ev11	Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase
Ev12	Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza
Ev13	Los alumnos deben participar en procesos de autoevaluación de su trabajo y coevaluación de sus compañeros
Ev14	Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado
Ev15	Los alumnos deberían conocer previamente al examen los criterios que se utilizarán para evaluar su aprendizaje
Ev16	La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos

Tabla 5.12 (Continuación)

Ev17	Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos
Ev18	La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias
Ev19	El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos
Ev20	En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias adquiridas que valorar si se dominan unos contenidos concretos
Ev21	La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos
Ev22	La mayoría de los alumnos sólo desean conocer el tipo de preguntas que caen en exámenes para aprobar de forma fácil

5.3.4.2. Fiabilidad del instrumento

Una de las principales características que debe cumplir un test en el campo de las ciencias de la educación es la de fiabilidad. Dicho aspecto representa el grado o la precisión con que el test mide un determinado rasgo psicológico o educativo, independientemente del hecho de si es capaz o no de medirlo (validez). Es decir, se dice que un test es fiable cuando "mide bien aquello que está midiendo" (Morales, Urosa y Blanco, 2003). Para el cálculo de la fiabilidad se han tenido únicamente en cuenta los datos correspondientes a las cuatro secciones (A, B, C y D) del cuestionario, exceptuando los datos socio-demográficos de la sección I.

5.3.4.2.1. Coeficientes de fiabilidad “alfa”

Para estudiar la fiabilidad del cuestionario se ha calculado el coeficiente Alfa de Crombach correspondiente al cuestionario completo y a cada una de las partes que lo integran. Los datos obtenidos en este análisis se muestran en la columna derecha de la tabla 5.13, observando un grado bastante aceptable de fiabilidad para las diversas secciones y para todo el conjunto ($r = 0,871$), apreciando un grado mayor de fiabilidad en las secciones B y C que en A y D.

Tabla 5.13. Valores de los coeficientes de fiabilidad

Cuestionario	Nº de elementos	Alfa de Crombach
Primera Parte (ítems sección A)	5	0.729
Segunda Parte (ítems sección B)	30	0.814
Tercera Parte (ítems sección C)	26	0.832
Cuarta Parte (ítems sección D)	22	0.716
Cuestionario completo	83	0.871

Los valores de “Alfa de Cronbach” en torno al 0.7 son considerados como aceptables en este tipo de instrumentos de medición (Cohen y Manion, 2002; Morales, et al, 2003), por lo que podemos concluir que el Cuestionario 2 utilizado en esta investigación presenta un grado de fiabilidad adecuada. Y ello, a pesar de que los ítems que integran las secciones B-C-D del cuestionario, como veremos posteriormente, incluyen proposiciones que corresponden a modelos didácticos diferentes (Oliva, 2008b; Solís et al., 2013), porque uno de los fines de esta investigación consiste en evaluar la extensión de las creencias curriculares de los futuros docentes, para ver si tienen mayor influencia en el pensamiento inicial docente las ideas de carácter innovador o de carácter tradicional sobre la educación científica (Pontes et al., 2015; 2016b).

5.3.4.2.2. Comparación de medias entre diferentes sub-muestras

Para comprobar, de modo complementario, que el instrumento usado en este estudio proporciona resultados similares en diferentes sub-muestras de una misma población, se ha realizado un estudio de comparación de medias entre los grupos de sujetos correspondientes a las diversas áreas de conocimiento. Se han utilizado diversas pruebas no paramétricas como la Z de Kolmogorov-Smirnov (K-S) o la U de Mann-Witney (M-W), ya que trabajamos con variables de carácter ordinal. Con tales análisis se han encontrado muy pocas diferencias significativas entre las diferentes submuestras de participantes, para la mayoría de los ítems del cuestionario.

(A) Contraste de valores de los ítems del cuestionario: primera parte

En primer lugar se ha aplicado la prueba de Kruskal-Wallis a los grupos de las especialidades de Física-Química, Biología-Geología y Sanidad-Deportes, encontrando pocas diferencias significativas entre los resultados de los ítems de la primera parte del cuestionario y por ello hemos incluido a los sujetos de tales grupos en la sub-muestra del área de ciencias experimentales y de la salud (CES), integrada por los estudiantes del Máster FPES que proceden de las Facultades de Ciencias, Medicina-Enfermería y Veterinaria. Posteriormente se han comparado los valores de la primera parte del cuestionario entre los grupos de estudiantes de las especialidades de Tecnología, Dibujo Técnico y Matemáticas-Informática, utilizando las mismas pruebas anteriores sin encontrar diferencias significativas en ninguno de los ítems. Por tal motivo hemos incluido a los sujetos de tales grupos en la sub-muestra del área de Tecnología-Informática-Matemáticas (TIM), integrada por los estudiantes del Máster FPES que proceden generalmente de las Escuelas Técnicas (Ingeniería, Arquitectura) y de las Facultades de Matemáticas e Informática.

A continuación se ha realizado un estudio comparativo entre las sub-muestras CES y TIM, aplicando de nuevo la prueba Z de Kolmogorov-Smirnov (K-S) al contraste de valores de los ítems de la primera parte del cuestionario. En la tabla 5.14 se muestran

los valores Z de la prueba K-S y la significatividad asintótica bilateral (p) correspondientes a las cinco variables que integran esta sección, observando que no existen diferencias significativas entre las sub-muestras CES y TIM, para la gran mayoría de tales ítems, de modo que podemos considerar que tales sub-muestras forman parte de un mismo colectivo de sujetos.

Tabla 5.14. Contraste de valores de los ítems de 1ª parte entre sub-muestras CES y TIM

<i>Variables</i>	A1	A2	A3	A4	A5
Z (K-S)	,837	,664	,172	,350	,577
p	,485	,769	1,000	1,000	,893

(B) Contraste de valores: segunda parte

En los ítems sobre aprendizaje (sección B) hemos seguido los mismos procedimientos anteriores. Primero aplicamos la prueba de Kruskal-Wallis a los grupos integrantes de las dos áreas CES y TIM y hemos encontrado pocas diferencias significativas entre los valores de los ítems de la segunda parte del cuestionario en ambos colectivos. Después se han comparado con la prueba Z de K-S los datos de ambas sub-muestras y los resultados del contraste de valores medios de los ítems de la segunda parte del cuestionario se muestran en la tabla 5.15, donde se observa que no existen diferencias significativas en ninguno de tales ítems de modo que podemos seguir considerando que tales sub-muestras forman parte de la misma población de estudiantes del Máster FPES de la UCO.

Tabla 5.15. Contraste de valores de los ítems de 2ª parte entre sub-muestras CES y TIM

<i>Variables</i>	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Z (K-S)	,558	,675	,808	,658	1,469	,513	,188	,150	,226	,349
p	,915	,753	,532	,779	,067	,955	1,000	1,000	1,000	1,000
<hr/>										
<i>Variables</i>	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20
Z (K-S)	,885	,912	,370	1,281	,444	,188	,343	,392	,648	,502
p	,413	,377	,999	,075	,989	1,000	1,000	,998	,795	,963
<hr/>										
<i>Variables</i>	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30
Z (K-S)	,230	,378	,104	,201	,374	,188	,125	,706	1,155	,386
p	1,000	,999	1,000	1,000	,999	1,000	1,000	,701	,139	,998

(C) Contraste de valores: tercera parte

En los ítems sobre enseñanza (sección C) hemos seguido los mismos procedimientos anteriores, aplicando primero la prueba de Kruskal-Wallis a los grupos integrantes de las dos áreas CES y TIM y encontrando de nuevo pocas diferencias significativas entre los ítems de la tercera parte del cuestionario en ambos colectivos. Posteriormente se ha aplicado la prueba Z de K-S a los datos de ambas sub-muestras y los resultados del contraste de valores de los ítems de esta tercera parte del cuestionario se muestran en la tabla 5.16, donde se observa que no existen diferencias significativas en ninguno.

Tabla 5.16. Contraste de valores de ítems de 3ª parte entre sub-muestras CES y TIM

<i>Variables</i>	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Z (K-S)	,599	,381	,346	,379	,896	,649	,599	,262	,327
p	,865	,999	1,000	,999	,398	,793	,866	1,000	1,000
<hr/>									
<i>Variables</i>	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
Z (K-S)	0,816	,393	1,200	,857	,244	1,032	,971	,556	,773
p	0,518	,998	,112	,455	1,000	,238	,303	,916	,588
<hr/>									
<i>Variables</i>	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	
Z (K-S)	,219	,486	1,023	,606	,599	,292	,370	,870	
p	1,000	,972	,246	,856	,866	1,000	,999	,435	

(D) Contraste de valores: cuarta parte

En los ítems sobre evaluación (sección D) también se ha seguido los procedimientos anteriores con similares resultados. La prueba de Kruskal-Wallis, aplicada a los grupos integrantes del área CES y del área TIM, refleja de nuevo pocas diferencias significativas entre los valores los ítems de la cuarta parte del cuestionario en ambos colectivos. Los resultados de la prueba Z de K-S aplicada a ambas sub-muestras, mostrados en la tabla 5.17 señalan que apenas existen diferencias significativas entre los ítems de la cuarta parte del cuestionario.

Tabla 5.17. Contraste de valores de los ítems de 4ª parte entre sub-muestras CES y TIM

<i>Variables</i>	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Z (K-S)	,364	,105	,411	,394	,318	,402	,194	,731
p	,999	1,000	,996	,998	1,000	,997	1,000	,659
<hr/>								
<i>Variables</i>	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
Z (K-S)	,357	,361	,502	,553	,232	,617	,511	,433
p	1,000	,999	,963	,920	1,000	,842	,957	,992
<hr/>								
<i>Variables</i>	D17	D18	D19	D20	D21	D22		
Z (K-S)	,361	,541	,376	,526	,379	,901		
p	,999	,931	,999	,944	,999	,391		

A partir de tales datos podemos deducir que las diferentes partes del cuestionario proporcionan resultados similares entre las dos sub-muestras (CES y TIM) y, por tanto, consideramos que forman parte de la misma población de estudiantes del Máster FPES, del área científico-técnica. Tales resultados también se han comprobado aplicando otras pruebas de contraste no paramétrico (como la U de Mann-Whitney), de modo que podemos considerar que el cuestionario en conjunto presenta un nivel adecuado de fiabilidad, ya que proporciona resultados similares en subgrupos diferentes de una misma muestra.

5.3.4.2.3. Influencia de otras variables demográficas

Tras comprobar que las variables especialidad y área de conocimiento no arrojan diferencias significativas en la mayoría de los ítems de las cuatro partes del cuestionario, se han aplicado diversas pruebas de contraste no paramétrico (Kolmogorov-Smirnov o Mann-Whitney) a las variables denominadas género y curso académico, sin encontrar diferencias significativas para tales variables en la mayoría de los ítems del cuestionario. Podemos considerar, por tanto, que tanto los hombres y mujeres, como los alumnos de los tres cursos forman parte de una misma población de estudiantes de ciencia y tecnología del máster FPES de la UCO.

5.3.4.3. Validez

La validez de un cuestionario se considera como la capacidad del instrumento para medir aquello que se desea medir (Morales et al., 2003; Bisquerra, 2004) y ello puede hacerse de forma interna o externa.

Con relación a la validez de criterio hay que recordar que el diseño del cuestionario ha sido precedido de un estudio exploratorio, usando un primer borrador del cuestionario (más extenso), cuya estructura y resultados han sido valorados por parte de 5 investigadores expertos, cuyas observaciones han permitido elaborar la versión definitiva del cuestionario que se ha utilizado en esta investigación. Por otra parte, algunos de los ítems del cuestionario son bastante parecidos a los ítems de otros instrumentos, basados en la técnica de escala Likert, que se han usado en estudios anteriores sobre el pensamiento curricular de futuros profesores de ciencias (Porlán et al., 1998; Martínez-Aznar et al., 2001; Solís et al., 2013) y en tales ítems se han obtenido resultados que podemos considerar convergentes con los obtenidos en tales estudios.

Por otra parte, la validez interna de un cuestionario está relacionada con la coherencia que puede juzgarse a partir de los resultados de diferentes tratamientos estadísticos como pueden ser el análisis discriminante, el análisis factorial, el análisis multidimensional y la correlación interna entre diversas variables (Bisquerra, 2004). A lo largo de este capítulo se muestran los resultados procedentes de algunos de estos análisis que nos permiten considerar que el cuestionario en conjunto presenta un rango suficiente de validez interna.

En relación a la posibilidad de llevar a cabo un análisis factorial, ha sido difícil encontrar un patrón que agrupe las ideas recogidas debido al elevado número de factores obtenidos en el cuestionario. Y ello lo atribuimos a la dudosa viabilidad que algunos autores asignan a este tipo de análisis en los que se emplean escalas de tipo ordinal (López-González y Pérez-Carbonell, 2008), dado el carácter métrico de dicha estadística. Pero un análisis inicial de correlación no paramétrica muestra la existencia de numerosas correlaciones significativas entre las variables de las diferentes secciones del Cuestionario 2. Al objeto de delimitar dimensiones o factores que reduzcan la información que proporciona dicho análisis hemos eludido el análisis factorial, por la razón ya comentada, y hemos explorado otro tipo de alternativas como las técnicas de escalamiento multidimensional o el análisis de clúster. Hemos preferido esta segunda opción por dos motivos: (1) es más apropiado teniendo en cuenta que las variables del cuestionario de escala likert son ordinales y no métricas; (2) estos otros procedimientos de análisis resumen normalmente la información en un menor número de componentes o factores lo que hace más sencilla la interpretación de los mismos (López-González y Pérez-Carbonell, 2008).

5.4. Presentación y análisis de resultados

A continuación se irán mostrando los resultados de los diversos análisis estadísticos aplicados en esta investigación en las diferentes secciones del cuestionario. En cada sección se realizará primero un análisis descriptivo de los resultados obtenidos en los diferentes ítems y posteriormente se realizarán análisis estadísticos más profundos para explorar la existencia de relaciones internas entre las diferentes variables y buscar la existencia de patrones de pensamiento docente subyacentes en tales relaciones.

5.4.1. Resultados de la primera sección: Análisis de las motivaciones por la docencia y la formación inicial

5.4.1.1. Análisis descriptivo

Tras el análisis comparativo anterior, donde hemos observado que los sujetos de las diferentes especialidades forman parte de una misma población, a continuación vamos a proceder a realizar un estudio descriptivo de las variables de la sección A del cuestionario, integrada por 5 ítems (código “In_i”) que reflejan intereses y opiniones diversas de los participantes relativas a la profesión y la formación inicial docente. El objetivo específico de este análisis consiste en estudiar las motivaciones por la docencia y la formación pedagógica que consideran necesaria para ejercer la docencia en educación secundaria. También se pretende conocer la actitud de los futuros docentes respecto al modelo de formación inicial docente.

En un estudio previo a la implantación del Máster FPES (Pontes y Serrano, 2010), realizado con alumnos del anterior Curso de Adaptación Pedagógica (CAP) se exploraron las opiniones de tales alumnos acerca del modelo de formación inicial docente. Aproximadamente un tercio de la muestra preferían un curso de formación relativamente corto (igual o similar al CAP), alrededor de una quinta parte de los alumnos preferían realizar un máster de 60 créditos ECTS y el resto (más de dos quintos) preferían un curso de experto en docencia de una extensión intermedia. Era conocido, por tanto, que en los primeros años de la implantación del máster FPES había importantes reticencias, por parte de los aspirantes a ser profesores de secundaria, a realizar un máster de formación docente como condición indispensable para el acceso a la docencia. Por ello en la última cuestión de la Sección A del Cuestionario 2R, relacionada con la variable *In5*, se plantea a los participantes que indiquen el grado de acuerdo sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder a la profesión docente usando una escala ordinal de cuatro niveles (mucho, bastante, algo, muy poco).

En la tabla 5.18 se exponen los resultados del análisis de frecuencias y porcentajes correspondientes a cada categoría de respuesta en las columnas de la derecha. En la Figura

5.1 se representan de forma gráfica los porcentajes de cada opción de respuesta en los diferentes ítems. En esta sección no cabe hacer un análisis de otros parámetros estadísticos de tipo descriptivo porque no tiene mucho sentido hablar del valor medio en variables de tipo cualitativo como In2 o In3.

Tabla 5.18. Resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección A

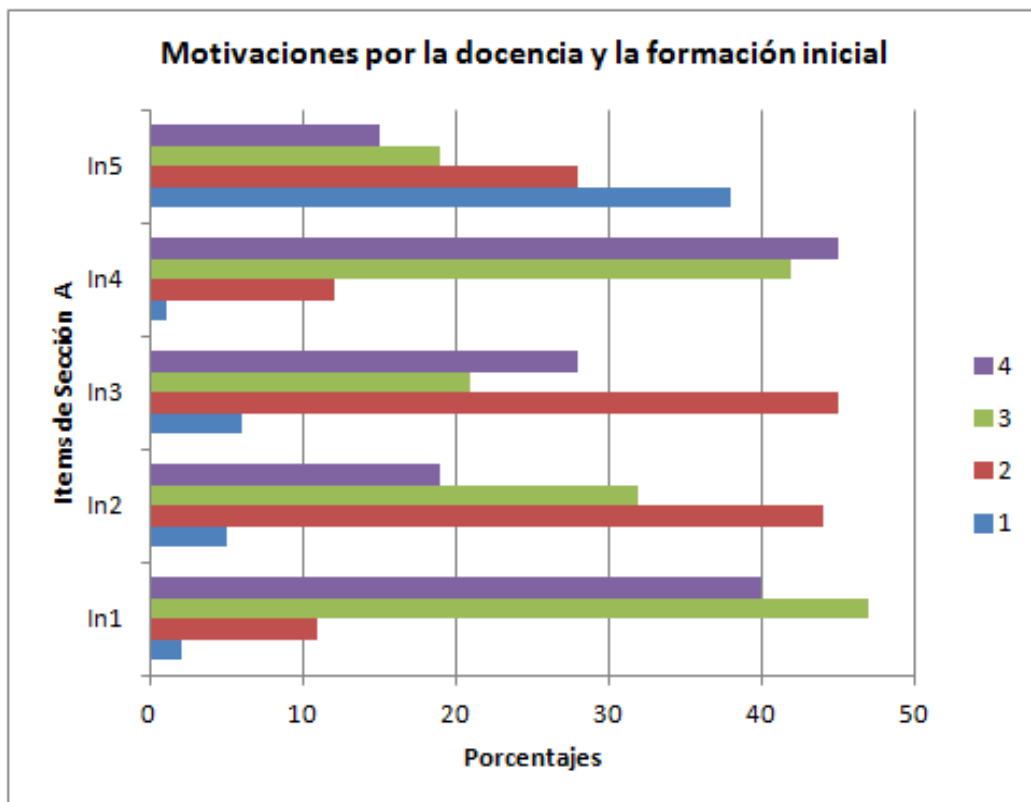
<i>Cod.</i>	<i>Variables (Med. y Desv.)</i>	<i>Opciones</i>	<i>Frec.</i>	<i>%</i>
(In1)	Grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria:	4) Mucho 3) Bastante 2) Algo 1) Relativamente poco	75 88 21 4	39,9 46,8 11,2 2,1
(In2)	Origen de tu interés por la profesión docente:	4) Hace mucho tiempo 3) Hace algún tiempo 2) Hace poco tiempo 1) Muy recientemente	36 60 83 9	19,1 31,9 44,1 4,8
(In3)	Principal motivación para cursar este máster:	4) Interés vocacional 3) Acceso a trabajo estable 2) Ampliar salidas profesionales 1) Otros motivos	52 40 84 12	27,7 21,3 44,7 6,4
(In4)	Grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica:	4) Mucho 3) Bastante 2) Algo 1) Relativamente poco	85 79 22 2	45,2 42,0 11,7 1,1
(In5)	Grado de acuerdo con carácter obligatorio del Máster FPES:	4) Mucho 3) Bastante 2) Algo 1) Relativamente poco	29 35 52 72	15,4 18,6 27,7 38,3

Si se agrupan por los extremos las frecuencias correspondientes a los niveles superiores 4 y 3 (mucho y bastante de acuerdo) e inferiores 2 y 1 (poco y nada de acuerdo) de la escala utilizada en la figura 5.1 podemos destacar los aspectos siguientes:

- La gran mayoría de los participantes en este estudio (86,7 %) presentan un elevado interés por ejercer la docencia en educación secundaria (In1). Así mismo, un porcentaje similar de tales sujetos (87,2 %) muestran un gran interés por adquirir formación pedagógica y didáctica (In4). Tales variables están muy correlacionadas y en ambos casos encontramos porcentajes próximos al noventa por ciento al sumar las opciones a favor de tales motivaciones.
- Al indagar sobre el origen inicial del interés por la profesión docente (In2), encontramos que algo más de la mitad de la muestra (51 %) se han interesado por la docencia desde hace tiempo: una quinta parte de los sujetos, que podemos considerar los más motivados, descubrieron su vocación docente desde antes de iniciar sus estudios universitarios y cerca de un tercio de los participantes han

descubierto su interés por la enseñanza durante la carrera. El resto, es decir la otra mitad de la muestra (49 %), han comenzado a interesarse por la profesión docente posteriormente, ya sea al finalizar la carrera y buscar salidas laborales (algo más de dos quintas partes), o su interés por la docencia ha surgido recientemente al iniciar el máster FPES (una vigésima parte de los sujetos).

Figura 5.1. Frecuencias relativas en los ítems de la Sección A



- Con relación a las motivaciones concretas que muestran los sujetos encuestados para cursar el máster FPES (In3), encontramos que algo más de una cuarta parte de los participantes declaran poseer un interés de tipo vocacional por la enseñanza (27,7 %) y algo más de una cuarta parte relacionan la profesión docente con el acceso a un trabajo estable y con buenas condiciones laborales (21,3 %). En conjunto ambas opciones representan algo más de la mitad de la muestra, mientras que la otra mitad de los sujetos manifiestan motivaciones de tipo excesivamente pragmático como la necesidad de ampliar el número de salidas profesionales (44,7 %) o ampliar el currículum vitae a la espera de que puedan surgir otras salidas laborales diferentes a la docencia (6,4 %).
- Finalmente al explorar su opinión sobre el modelo de formación inicial del profesorado de secundaria que consideran más conveniente (In5), encontramos que algo más de un tercio de los participantes están claramente a favor (muy o

bastante de acuerdo) de que es necesario cursar un máster de postgrado de 60 créditos para acceder a la profesión docente en secundaria, mientras que el resto están poco o nada de acuerdo con este modelo, porque prefieren un curso más corto como se ha observado en otros estudios anteriores (Pontes y Serrano, 2010; Pontes et al., 2011). Sobre este asunto hemos observado que la necesidad de cursar el máster FPES ha ido aumentando levemente en los últimos cursos, pero las diferencias de esta apreciación con respecto a la variable curso académico son poco significativas desde el punto de vista estadístico.

5.4.1.2. Análisis relacional

A continuación vamos a analizar el grado de asociación existente entre las principales variables de esta sección, mediante una prueba de correlación. Se excluye de este análisis la variable In_3 por ser de carácter nominal o categórica y nos centramos en las otras variables que corresponden a una escala ordinal y discreta. Por ello hemos aplicado una prueba de correlación no paramétrica, que permite obtener los coeficientes de correlación “Tau-b de Kendall”, mostrados en la tabla 5.19. Puede observarse que las asociaciones entre tales variables son elevadas y significativas (al nivel $p < 0,01$) en la mayor parte de los casos.

En la citada tabla se observa que existe una correlación bastante elevada entre el interés por ejercer la docencia en educación secundaria (In_1) con otras variables como son el interés por adquirir formación pedagógica y didáctica (In_4 : $\rho = 0,521$) y el origen más o menos temprano del interés por la profesión docente: (In_2 : $\rho = 0,473$). Sin embargo, el interés por ejercer la docencia en educación secundaria presenta una correlación más baja (aunque significativa) con el mayor o menor grado de acuerdo hacia el carácter obligatorio del máster FPES como vía de formación y acceso al ejercicio profesional de la docencia en educación secundaria (In_5 : $\rho = 0,193$).

Tabla 5.19. Correlación entre variables de la primera sección del cuestionario

	<i>In2</i>	<i>In4</i>	<i>In5</i>
<i>In1</i>	,473(**)	,521(**)	,193(**)
<i>In2</i>		,310(**)	,151(*)
<i>In4</i>			,297(**)
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$			

También se observa una correlación elevada entre el origen temprano del interés por la profesión docente: (In_2) y otras variables como el interés por adquirir formación

pedagógica y didáctica (In4: $\rho = 0,310$). Pero el interés temprano por la docencia presenta una correlación más baja con el grado de acuerdo hacia el carácter obligatorio del máster FPES (In5: $\rho = 0,151$).

Así mismo apreciamos una correlación elevada entre el interés por adquirir formación pedagógica y didáctica (In4) y las demás variables incluidas en la tabla 5.19, mientras que el carácter obligatorio del máster FPES como vía de formación y acceso a la docencia (In5) presenta correlaciones más bajas con las restantes variables de esta sección.

Un estudio aparte merece la relación de la variable In3 con las restantes variables de la sección A que son de tipo ordinal. En efecto, la variable In3 se refiere a la motivación concreta para cursar el máster FPES y es de tipo nominal o categórica, pero se podría transformar en una variable ordinal si se asigna un valor numérico mayor a la motivación vocacional, un valor numérico intermedio a la motivación de carácter pragmático (necesidad de trabajo estable) y un valor numérico decreciente a otras opciones relacionadas con un interés más bajo por la profesión docente. En tal caso hemos probado a obtener el coeficiente de correlación Tau-b de Kendall entre esta variable y las demás, apreciando una elevada correlación de esta variable con el interés por adquirir formación pedagógica y didáctica (In4: $\rho = 0,335^{**}$), pero presenta una correlación mucho más baja y menos significativa con el carácter obligatorio del máster FPES (In5: $\rho = 0,129^*$).

A continuación vamos a tratar de profundizar en el estudio de relaciones internas entre las variables de la sección A del Cuestionario 2, desarrollando un análisis complementario de tablas de contingencia entre algunos pares de variables que muestran una correlación interesante. En concreto vamos a estudiar los resultados que se obtienen al relacionar el interés por ejercer la profesión docente en educación secundaria, con otras variables como el origen temporal del interés por la docencia, el interés por adquirir formación pedagógica y el modelo preferente de formación inicial docente.

➤ ***Interés por la docencia en secundaria y origen temporal del mismo***

En primer lugar se analizan los resultados derivados del cruce *In1* x *In2*. La primera variable (*In1*) se refiere al interés de los estudiantes encuestados por ejercer la docencia en educación secundaria, valorado mediante una escala ordinal de cuatro valores (mucho, bastante, algo y muy poco). En la segunda variable (*In2*) se refleja el origen de su interés por la docencia en una escala temporal que permite diferenciar cuatro opciones de respuesta: antes de iniciar la carrera, durante la carrera, al finalizar la carrera y al iniciar el máster FPES. En la Tabla 5.20, se muestran los resultados medidos en porcentajes correspondientes al cruce de tales variables y también se incluye el valor del coeficiente de correlación (Tau-b de Kendall) y el grado de significatividad de dicha correlación entre ambas variables.

Tabla 5.20. Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 - In2

(In2) Origen del interés por la docencia	(In1) Interés por ejercer la profesión docente				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Muy recientemente	0,5	2,1	2,1	0,0	4,8
Hace poco tiempo	1,6	6,4	27,7	8,5	44,1
Hace bastante tiempo	0,0	2,7	13,3	16,0	31,9
Hace mucho tiempo	0,0	0,0	3,7	15,4	19,1
Total (%)	2,1	11,2	46,8	39,9	100
Coeficiente de correlación (Tau-b de Kendall): 0,473; p = 0,000					

En tales resultados se puede observar que hay una relación de correspondencia entre el mayor grado de interés por el ejercicio de la profesión docente y el hecho de que tal interés se haya manifestado desde hace mucho tiempo, encontrando diferencias muy significativas en los parámetros estadísticos que miden el grado de correlación. Parece ser, por tanto, que los alumnos del máster FPES que mostraban vocación docente antes de comenzar los estudios universitarios o durante la carrera son personas que poseen un interés mayor por ejercer la docencia en centros de secundaria que los sujetos que comenzaron a interesarse por la docencia en los últimos tiempos, es decir tras finalizar la carrera o al iniciar el máster.

➤ **Interés por la profesión docente y motivos para realizar el máster FPES**

En segundo lugar se analizan los resultados derivados del cruce de las variables In1 e In3, para indagar en la relación que existe entre el interés de los sujetos encuestados por ejercer la docencia y el tipo de motivación concreta que les ha llevado a cursar el máster FPES. Ya se ha indicado anteriormente que la variable In3 es de tipo nominal o categórica, pero creemos que se podría transformar en una variable ordinal si se asigna el mayor valor numérico a la motivación vocacional (4), un valor numérico inferior a la principal motivación de carácter pragmático como es la necesidad de trabajo estable (3) y valores numéricos aún menores a otras opciones relacionadas con un interés más bajo por la profesión docente (2 y 1). En tal caso se obtiene una correlación notable entre las variables In1 e In3, como se observa en la Tabla 5.21, donde se muestran los resultados (en %) correspondientes al cruce de tales variables, obteniendo en este caso el coeficiente Eta al tomar In3 como variable nominal y el coeficiente Tau-b en el caso de transformar In3 en variable ordinal. Los resultados obtenidos en este análisis indican que existe una relación asociación significativa entre el mayor grado de interés por ejercer la profesión docente y el interés vocacional a la hora de cursar el máster FPES, frente a otras motivaciones de carácter pragmático que se han detectado en otros estudios sobre el interés por la docencia (Córdoba, Ortega y Pontes, 2009).

Tabla 5.21. Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 - In3

(In3) Motivos para cursar el máster FPES	(In1) Interés por ejercer la profesión docente				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Ampliar currículum y poseer título de máster	0,0	1,6	4,8	0,0	6,4
Ampliar las posibles salidas profesionales	2,1	8,5	25,0	9,0	44,7
Poder acceder a un trabajo estable e interesante	0,0	0,5	13,3	7,4	21,3
Interés vocacional por la enseñanza	0,0	0,5	3,7	23,4	27,7
Total (%)	2,1	11,2	46,8	39,9	100
Coeficientes Eta (Nominal): 0,580 para In3 dependiente y 0'544 para In1 dependiente Coeficiente de correlación (Tau-b de Kendall): 0,512; p = 0,000					

➤ ***Interés por la docencia y actitud hacia la formación pedagógica***

A continuación se analizan los resultados derivados del cruce de las variables *In1* e *In4*, tratando de profundizar en la relación existente entre el interés por la profesión docente y la actitud del alumnado del máster FPES hacia la formación pedagógica. En la Tabla 5.22, se muestran los resultados (en %) correspondientes al cruce de tales variables y el grado de correlación entre ambas variables. Los resultados de la tabla de contingencia muestran la existencia de una asociación fuerte entre el interés por el ejercicio de la profesión docente y la necesidad de adquirir una formación pedagógica y didáctica adecuada, encontrando diferencias muy significativas en los parámetros estadísticos que miden el grado de asociación.

Tabla 5.22. Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 – In4

(In4) Interés por la formación pedagógica	(In1) Interés por ejercer la profesión docente				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Relativamente poco	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1
Algo	1,6	3,2	5,9	1,1	11,7
Bastante	0,5	6,9	28,7	5,9	42,0
Mucho	0,0	1,1	12,2	31,9	45,2
Total (%)	2,1	11,2	46,8	39,9	100
Coeficiente de correlación (Tau-b de Kendall): 0,521; p = 0,000					

➤ ***Interés por la docencia y actitud ante el modelo de formación inicial docente***

Finalmente se analizan los resultados derivados del cruce entre las variables *In1* e *In5*, para indagar en la relación que existe entre el interés por la docencia y el grado de acuerdo

sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder a la profesión docente. En la Tabla 5.23, se muestran los resultados correspondientes al cruce de tales variables mediante la correspondiente tabla de contingencia.

Tabla 5.23. Tabla de contingencia correspondiente al cruce de variables In1 – In5

(In5) Grado de acuerdo con Máster obligatorio	(In1) Interés por ejercer la profesión docente				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Muy poco	1,1	4,8	4,8	8,0	18,6
Algo	1,1	4,3	14,4	8,0	27,7
Bastante	0,0	2,1	21,3	14,9	38,3
Mucho	0,0	0,0	6,4	9,0	15,4
Total (%)	2,1	11,2	46,8	39,9	100
Coeficiente de correlación (Tau-b de Kendall): 0,193; p = 0,018					

Los resultados de este análisis indican que hay relación de correspondencia entre el grado de interés por el ejercicio de la profesión docente y el grado de acuerdo sobre el carácter obligatorio del máster FPES como modelo de formación inicial docente para ejercer la docencia en centros de enseñanza secundaria, aunque la correlación encontrada no es muy elevada y es menos significativa que los casos anteriores.

5.4.2. Resultados de la segunda sección: Creencias sobre los procesos de aprendizaje

La finalidad global de este estudio es conocer las principales características de las creencias de los futuros profesores de secundaria acerca de los procesos educativos, relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación correspondientes al contexto de la educación científico-técnica en centros de secundaria. En esta sección primero se analizará la extensión de las principales creencias de los futuros docentes sobre el aprendizaje de las ciencias, para estudiar después las relaciones existentes entre las creencias sobre el aprendizaje y los diversos modelos didácticos que subyacen en el pensamiento inicial docente de los profesores en formación.

5.4.2.1. Análisis descriptivo

Para conocer las creencias sobre el aprendizaje de los estudiantes del máster FPES vamos a realizar en primer lugar un estudio descriptivo de las variables que integran la sección B del Cuestionario 2 de esta investigación. En la primera columna de la tabla 5.24/1 se muestran los enunciados de los ítems relativos a las creencias sobre los procesos de aprendizaje (variables tipo “Ap_i”) y en las columnas de la parte derecha se muestran los resultados del análisis estadístico de frecuencias: en la parte superior de cada fila (en letra negrita) se muestran los datos de las frecuencias absolutas correspondientes a los diferentes grados de acuerdo con cada idea (desde el mínimo 1 hasta el máximo 4) y en la parte inferior de cada fila (en letra normal) se muestran los datos de las frecuencias relativas o porcentajes absolutas en los diferentes niveles de respuesta de cada ítem. Así mismo, en la tabla 5.24/2 se muestran los resultados de otros estadísticos descriptivos de carácter complementario, como son la mediana, la mediana agrupada, la media y la desviación típica de cada variable.

Tabla 5.24/1. Resultados derivados del análisis de frecuencias de la Sección B

ENUNCIADOS DE ÍTEMES	OPCIONES (Frec.) (%)			
	1	2	3	4
Ap1. El alumno de secundaria se interesa y aprende más en clase de ciencias cuando realiza actividades diversas	1 0.5	31 16.5	80 42.6	76 40.4
Ap2. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento	3 1.6	26 13.8	100 53.2	59 31.4
Ap3. Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores	0 0.0	22 11.7	79 42	87 46.3
Ap4. Lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos básicos de la ciencia y sepa aplicarlos en resolver cuestiones o problemas	2 1.1	24 12.8	82 43.6	80 42.5
Ap5. El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los procesos característicos de la metodología científica	2 1.1	22 11.7	113 60.1	51 27.1
Ap6. El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas	6 3.2	15 8.0	80 42.6	87 46.3
Ap7. La realización de resúmenes y esquemas de cada tema ayuda a comprender mejor los contenidos de una materia	4 2.1	12 6.4	44 23.4	128 68.1
Ap8. Los esquemas o mapas conceptuales sirven para memorizar mejor los temas estudiados	4 2.1	26 13.8	42 22.3	116 61.7
Ap9. El aprendizaje de las ciencias centrado en los apuntes del profesor y el estudio del libro de texto resulta poco motivador para los alumnos	3 1.6	3 16.0	75 39.9	80 42.6
Ap10. Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos	4 2.1	34 18.1	82 43.6	68 36
Ap11. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor	3 1.6	28 14.9	99 52.7	58 30.9

Tabla 5.24/1. (Continuación)

ÍTEMS	Frecuencias y %			
Ap12. Los alumnos elaboran concepciones intuitivas y espontáneas sobre el mundo que les rodea que pueden interferir en el aprendizaje significativo de la ciencia	3 1.6	24 12.8	77 41	84 44.7
Ap13. El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones	5 2.7	31 16.5	79 42	73 38.8
Ap14. La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula	4 2.1	25 13.3	104 55.3	55 29.3
Ap15. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes	7 3.7	18 9.6	78 41.5	85 45.2
Ap16. El conocimiento que desarrolla un alumno es fruto de la interacción entre el conocimiento inicial, la información que recibe y el pensamiento que realiza en cada momento	4 2.1	15 8.0	46 24.5	123 65.4
Ap17. Para que los alumnos aprendan ciencia es importante que sean capaces de aprender por si mismos	5 2.7	29 15.4	48 25.5	106 56.4
Ap18. El desarrollo intelectual determina la capacidad de comprensión del alumno y el aprendizaje de cualquier materia	8 4.3	33 17.6	78 41.5	69 36.7
Ap19. El interés por la asignatura y la actitud del alumno en clase son elementos necesarios para aprender ciencias	5 2.7	8 4.3	57 30.3	118 62.8
Ap20. Para aprender bien una materia lo importante es que el alumno reciba una explicación clara y ordenada de los conceptos de cada tema por parte del profesor y que sepa utilizar correctamente tales conocimientos	4 2.1	10 5.3	57 30.3	117 62.2
Ap21. Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula (trabajo en grupos, actividades,...)	5 2.7	34 18.1	83 44.1	66 35.1
Ap22. En el aprendizaje de una asignatura influye mucho la calidad de los apuntes tomados por el alumno en clase	4 2.1	36 19.1	82 43.6	66 35.1
Ap23. Para aprender de forma progresiva y adecuada es necesario que el alumno tenga buenos hábitos de estudio y realice siempre tareas escolares	3 1.6	14 7.4	65 34.6	106 56.4
Ap24. El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los exámenes	4 2.1	23 12.2	65 34.6	96 51.1
Ap25. Los estudiantes de secundaria aprenden más cuando disponen de ayudas complementarias (de familiares, compañeros, clases particulares,...) a la hora de estudiar	2 1.1	48 25.5	101 53.7	37 19.7
Ap26. Para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes	4 2.1	5 2.7	38 20.2	141 75
Ap27. Los alumnos aprenden más cuando estudian haciendo resúmenes de los temas del libro y de los apuntes	5 2.7	24 12.8	57 30.3	102 54.3
Ap28. En el aprendizaje de cualquier materia es importante que los alumnos utilicen buenas técnicas de estudio (esquemas, mapas conceptuales,...)	9 4.8	30 16.0	58 30.9	91 48.4
Ap29. El aprendizaje de las materias de ciencias requiere la realización reiterada de ejercicios de aplicación de los conceptos aprendidos	4 2.1	32 17.0	82 43.6	70 37.2

Tabla 5.24/1. (Continuación)

Ap30. Para aprender ciencias es importante que el alumno realice una revisión mental del conocimiento adquirido tras el estudio de cada tema	3	28	54	103
	1.6	14.9	28.7	54.8

Al tratarse de un conjunto de variables de carácter ordinal no era necesario realizar un estudio de valores medios, ya que no tienen un significado tan claro como en el caso de variables de carácter métrico (escala de intervalo o de razón). En este caso tiene más sentido usar la mediana como principal medida de tendencia central y como parámetro estadístico complementario del estudio de frecuencias, para identificar los valores de las diferentes variables que alcanzan mayor consenso entre los sujetos encuestados. En la tabla 5.24/2 se muestran los valores de la mediana de las variables de esta sección, además de otros estadísticos descriptivos como la mediana agrupada, la media y la desviación típica de la media.

Tabla 5.24/2. Otros resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección B

<i>Variables</i>	Ap1	Ap2	Ap3	Ap4	Ap5	Ap6	Ap7	Ap8	Ap9	Ap10
Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00
Mediana agr.	3,28	3,19	3,39	3,33	3,16	3,40	3,65	3,54	3,30	3,20
Media	3,23	3,14	3,35	3,28	3,13	3,32	3,57	3,44	3,23	3,14
Desv. típ.	,736	,706	,680	,723	,644	,756	,709	,808	,773	,782
Variables										
<i>Variables</i>	Ap11	Ap12	Ap13	Ap14	Ap15	Ap16	Ap17	Ap18	Ap19	Ap20
Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
Mediana agr.	3,17	3,35	3,24	3,16	3,37	3,62	3,47	3,19	3,60	3,59
Media	3,13	3,29	3,17	3,12	3,28	3,53	3,36	3,11	3,53	3,53
Desv. típ.	,713	,748	,796	,707	,788	,734	,837	,840	,704	,697
Variables										
<i>Variables</i>	Ap21	Ap22	Ap23	Ap24	Ap25	Ap26	Ap27	Ap28	Ap29	Ap30
Mediana	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00
Mediana agr.	3,18	3,18	3,52	3,43	2,91	3,74	3,46	3,35	3,22	3,46
Media	3,12	3,12	3,46	3,35	2,92	3,68	3,36	3,23	3,16	3,37
Desv. típ.	,792	,786	,704	,776	,701	,633	,806	,887	,778	,793

Para mostrar los resultados del análisis descriptivo de datos de esta sección se ha optado por usar dos tablas complementarias, diferenciando los resultados del análisis de frecuencias absolutas y relativas (o porcentajes), que se incluyen en la tabla 5.24/1, de los otros resultados procedentes del análisis descriptivo, que se incluyen en la tabla 5.24/2. A partir de los datos derivados de tales análisis, se observa que casi todas las creencias tienen un grado de extensión bastante alto, a juzgar por las elevadas frecuencias en los

niveles superiores de escala (muy de acuerdo o bastante de acuerdo) y porque los valores de la mediana coinciden con valores altos (3 o 4) en estas variables, por lo que la mediana agrupada y la media de tales variables son superiores a 3 en todos los casos, independientemente de que las ideas recogidas se aproximen a una visión más constructivista o más tradicional del aprendizaje.

Con objeto de corroborar mejor este resultado se ha realizado una recodificación de frecuencias por los extremos, distinguiendo entre posiciones “En contra” (categoría I) o “A favor” (categoría II) de cada proposición. La categoría I se obtiene por la unión de los niveles inferiores 1 y 2 y (nada o poco de acuerdo) y la categoría II se obtiene por la unión de los niveles superiores 3 y 4 (bastante acuerdo o mucho acuerdo). Los resultados de dicha agrupación de frecuencias se muestran en las figuras 5.2, 5.3 y 5.4 que se comentan posteriormente.

Teniendo en cuenta los estudios sobre el pensamiento docente, que permiten relacionar las diversas creencias sobre el aprendizaje de la ciencia con diferentes modelos didácticos (Porlán y Rivero, 1998; Mellado et al., 1999; Fuentes et al., 2009; Solís et al., 2012), vamos a utilizar los resultados derivados del análisis de agrupación de frecuencias para tratar de comprender mejor la visión del aprendizaje que muestran los participantes en este estudio. Para ello, trataremos de relacionar las diferentes creencias con los tres enfoques de pensamiento docente que hemos utilizado en el estudio cualitativo anterior, a los que denominaremos como modelos didácticos de carácter constructivista o innovador (MDC), transmisivo o tradicional (MDT) e intermedio, dual o indefinido (MDI). Para ello hemos tenido en cuenta la opinión de los 5 expertos, en didáctica de las ciencias y formación del profesorado, que han valorado la validez externa del cuestionario y los criterios de identificación entre creencias y modelos didácticos que se han utilizado en otros estudios anteriores sobre esta temática (Porlán, Martín y Rivero, 1997; Martínez-Aznar et al., 2001; Benarroch y Marín, 2009; Contreras, 2010; Solís et al., 2013).

Para relacionar una creencia determinada con alguno de los citados modelos didácticos era necesario que hubiera mayoría de expertos a favor de dicha asignación. En caso de duda o controversia sobre alguna cuestión concreta se ha optado por incluir dicha cuestión en el MDI, donde se incluyen ideas que pueden ser ambiguas e indefinidas, o que pueden compartir -de forma dual- planteamientos sobre el aprendizaje próximos a modelos didácticos intermedios, entre el enfoque tradicional y el enfoque constructivista, como son el modelo didáctico activista o el modelo didáctico tecnológico (Oliva, 2008b).

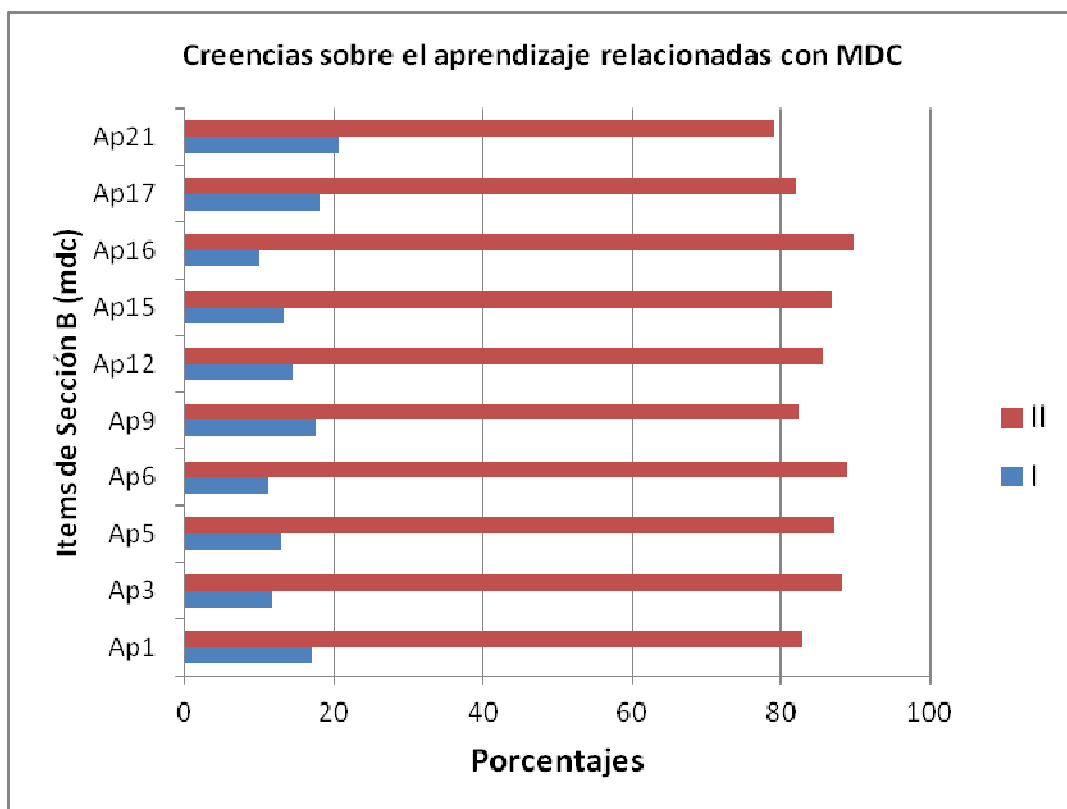
➤ *Creencias relacionadas con la visión constructivista del aprendizaje*

En la figura 5.2 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección B del Cuestionario 2 que pueden identificarse con la visión constructivista del aprendizaje de la ciencia (MDC). Los ítems

que alcanzan un valor medio más elevado (superior a 3,25 sobre 4) y que corresponden a las ideas que alcanzan porcentajes a favor muy altos (reflejados entre paréntesis) son los siguientes:

- Ap16. El conocimiento que desarrolla un alumno es fruto de la interacción entre el conocimiento inicial, la información que recibe y el pensamiento que realiza en cada momento (89.9)
- Ap6. El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas (88.8)
- Ap3. Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores (88.3)
- Ap5. El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino que debe incluir también procesos característicos de la metodología científica (87.2)
- Ap15. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes (86.7)
- Ap12. Los alumnos elaboran concepciones intuitivas y espontáneas sobre el mundo que les rodea que pueden interferir en el aprendizaje significativo de la ciencia (85.6)

Figura 5.2. Extensión de ideas relacionadas con la visión constructivista del aprendizaje



A continuación se citan otros ítems que alcanzan un valor medio algo menos elevado (entre 3.00 y 3.25) y que corresponden a ideas constructivistas que alcanzan también porcentajes altos a favor, aunque no tan elevados como los anteriores:

- *Ap1*. El alumno de secundaria se interesa y aprende más en clase de ciencias cuando realiza actividades diversas (83.0)
- *Ap9*. El aprendizaje de las ciencias centrado en los apuntes del profesor y el estudio del libro de texto resulta poco motivador para los alumnos (82.4)
- *Ap17*. Para que los alumnos aprendan ciencia es importante que sean capaces de aprender por si mismos (81.9)
- *Ap21*. Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula (79.2)

Podemos observar que todas estas ideas están muy extendidas entre los participantes, oscilando entre un 89,9 % y un 79,2 % a favor (con valores medios elevados, entre 3.54 y 3.13), lo cual indica que la gran mayoría de los estudiantes del máster FPES comparten, en gran medida, un conjunto amplio de creencias sobre el aprendizaje de las ciencias que son próximas al enfoque constructivista (Fuentes et al., 2009).

➤ ***Creencias relacionadas con una visión del aprendizaje basada en la transmisión y recepción de conocimientos***

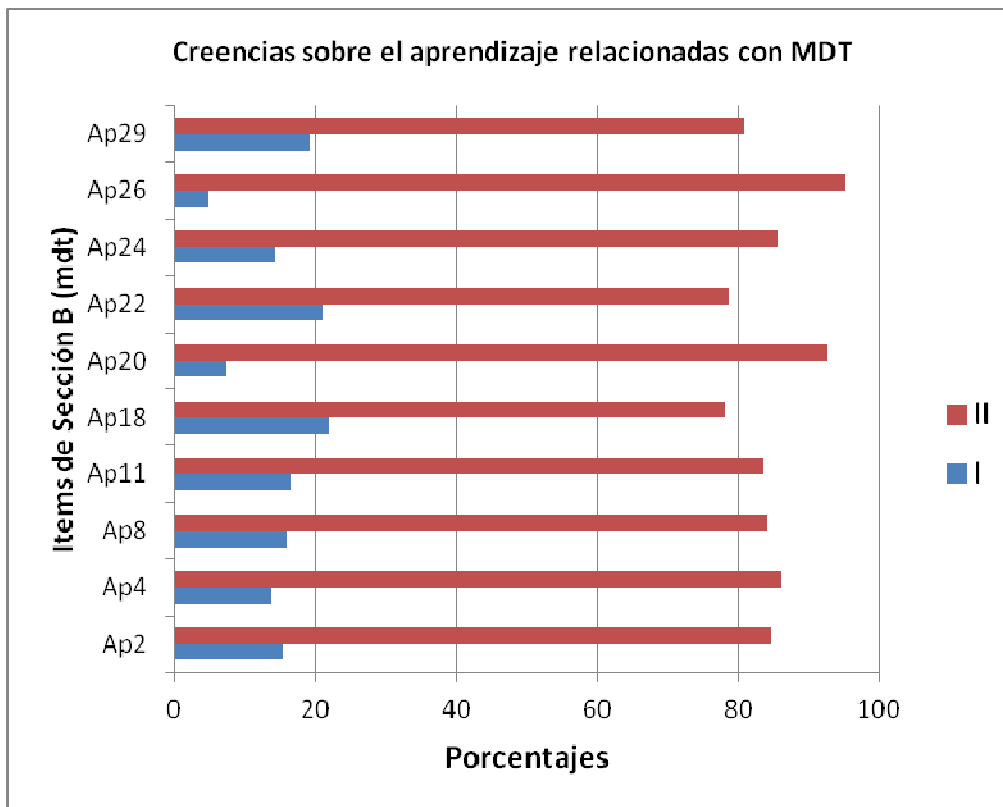
En la figura 5.3 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección B del Cuestionario 2 que pueden considerarse como ideas próximas al modelo didáctico tradicional (MDT), donde el aprendizaje se relaciona con procesos de transmisión y recepción de ideas elaboradas previamente por los científicos y transmitidas por el profesorado y los libros de texto.

Los ítems que alcanzan un valor medio más elevado (superior a 3,25 sobre 4) y que corresponden a las ideas del tipo MDT que alcanzan porcentajes a favor muy altos (reflejados entre paréntesis) son los siguientes:

- *Ap26*. Para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes (95.2)
- *Ap20*. Para aprender bien una materia lo importante es que el alumno reciba una explicación clara y ordenada de los conceptos de cada tema por parte del profesor y que sepa utilizar correctamente tales conocimientos (92.6)
- *Ap4*. Lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos básicos de la ciencia y sepa aplicarlos en resolver cuestiones o problemas (86.1)

- Ap24. El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los exámenes (85.7)

Figura 5.3. Extensión de ideas relacionadas con aprendizaje por transmisión-recepción



A continuación se citan otros ítems que alcanzan un valor medio algo menos elevado (entre 3.00 y 3.25) y que corresponden a ideas del MDT que alcanzan también porcentajes altos a favor, aunque no tan elevados como los anteriores:

- Ap2. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento (84.6)
- Ap8. Los esquemas o mapas conceptuales sirven para memorizar mejor los temas estudiados (84.1)
- Ap11. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor (83.5)
- Ap29. El aprendizaje de las materias de ciencias requiere la realización reiterada de ejercicios de aplicación de los conceptos aprendidos (80.9)
- Ap22. En el aprendizaje de una asignatura influye mucho la calidad de los apuntes tomados por el alumno en clase (78.8)
- Ap18. El desarrollo intelectual determina la capacidad de comprensión del alumno y el aprendizaje de cualquier materia (78.1)

Puede apreciarse que estas ideas relacionadas con el MDT también están muy extendidas entre los participantes, oscilando entre un 95,2 % y un 78,1 % a favor (con valores medios elevados, entre 3.68 y 3.11), lo cual indica que muchos de los estudiantes del máster FPES comparten de forma mayoritaria bastantes creencias sobre el aprendizaje de las ciencias que pueden identificarse con el modelo educativo basado en la transmisión y recepción de contenidos científicos.

➤ ***Creencias sobre el aprendizaje de carácter indefinido (o intermedio entre los enfoques tradicional y constructivista)***

En la figura 5.4 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección B del Cuestionario 2 que presentan un carácter indefinido o intermedio (MDI) entre los enfoques constructivista y tradicional que se han comentado anteriormente. Los ítems que alcanzan un valor medio más elevado (superior a 3,30 sobre 4) y que corresponden a las ideas del tipo MDI que alcanzan porcentajes a favor muy altos (reflejados entre paréntesis) son los siguientes:

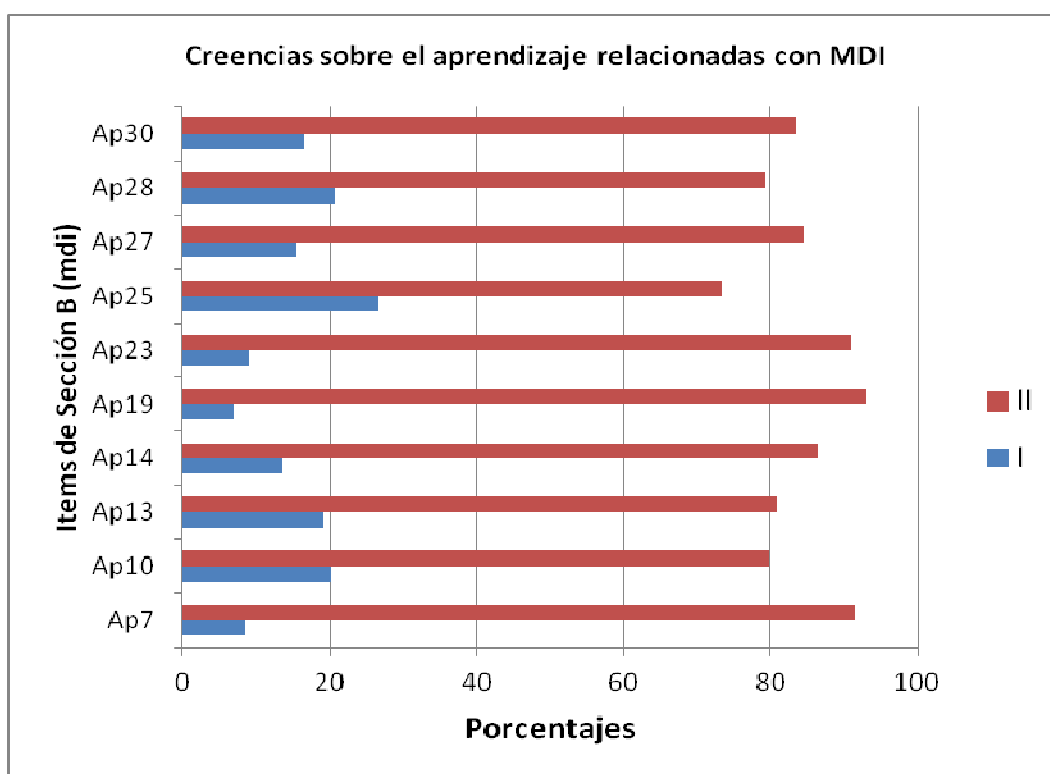
- *Ap19*. El interés por la asignatura y la actitud del alumno en clase son elementos necesarios para aprender ciencias (93.0)
- *Ap7*. La realización de resúmenes y esquemas de cada tema ayuda a comprender mejor los contenidos de una materia (91.5)
- *Ap23*. Para aprender de forma progresiva y adecuada el alumno debe tener buenos hábitos de estudio y realizar todos los días las tareas escolares (91.0)
- *Ap14*. La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula (86.4)
- *Ap27*. Los alumnos aprenden más cuando estudian haciendo resúmenes de los temas del libro y de los apuntes (84.6)
- *Ap30*. Para aprender ciencias es importante que el alumno realice una revisión mental del conocimiento adquirido tras el estudio de cada tema (83.5)

A continuación se citan otros ítems que alcanzan un valor medio algo menos elevado (entre 2.90 y 3.30) y que corresponden a ideas del tipo MDI que alcanzan también porcentajes altos a favor, aunque no tan elevados como los anteriores:

- *Ap13*. El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones (80.8)
- *Ap10*. Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos (79.8)

- Ap28. En el aprendizaje de cualquier materia es importante que los alumnos utilicen buenas técnicas de estudio como esquemas, mapas conceptuales, etc. (79.2)
- Ap25. Los estudiantes de secundaria aprenden más cuando disponen de ayudas complementarias (de familiares, compañeros, clases particulares,...) a la hora de estudiar (73.4)

Figura 5.4. Extensión de ideas relacionadas con un enfoque intermedio sobre la naturaleza del proceso de aprendizaje



De nuevo se puede observar que la mayoría de estas ideas están muy extendidas entre los participantes, oscilando entre un 93,0 % y un 73,4 % a favor (con valores medios elevados, entre 3.53 y 2.92), lo cual indica que la mayor parte de los futuros profesores de ciencia y tecnología comparten diversas creencias sobre el aprendizaje que presentan un carácter indefinido o intermedio entre los enfoques tradicional y constructivista (Pontes, Poyato y Oliva, 2016b).

5.4.2.2. Análisis relacional

Tras el análisis descriptivo anterior, en este apartado vamos a tratar de profundizar en el estudio de las relaciones entre las creencias sobre el aprendizaje y los diversos

modelos didácticos que subyacen en el pensamiento inicial docente de los profesores en formación. Un análisis inicial de correlación muestra la existencia de numerosas correlaciones significativas entre las variables de la Sección B del Cuestionario 2, pero hemos descartado la posibilidad de llevar a cabo un análisis factorial, porque ha resultado difícil encontrar un patrón que agrupe las ideas sobre el aprendizaje, debido al elevado número de factores obtenidos en torno a las variables de dicha sección B. Así pues, hemos explorado otras alternativas como las técnicas de escalamiento multidimensional o el análisis de clúster. Tales análisis estadísticos ayudan a resumir la información en un menor número de componentes y facilitan la interpretación de los resultados.

5.4.2.2.1. Análisis de conglomerados

En primer lugar se ha realizado un análisis de conglomerados (clúster) con las 30 variables integradas en la Sección B del Cuestionario 2. En la Figura 5.5 se muestra el dendrograma obtenido usando la opción de vinculación media entre grupos de variables, que proporciona una combinación de conglomerados de distancia re-escalados, con ayuda del paquete estadístico SPSS V20.

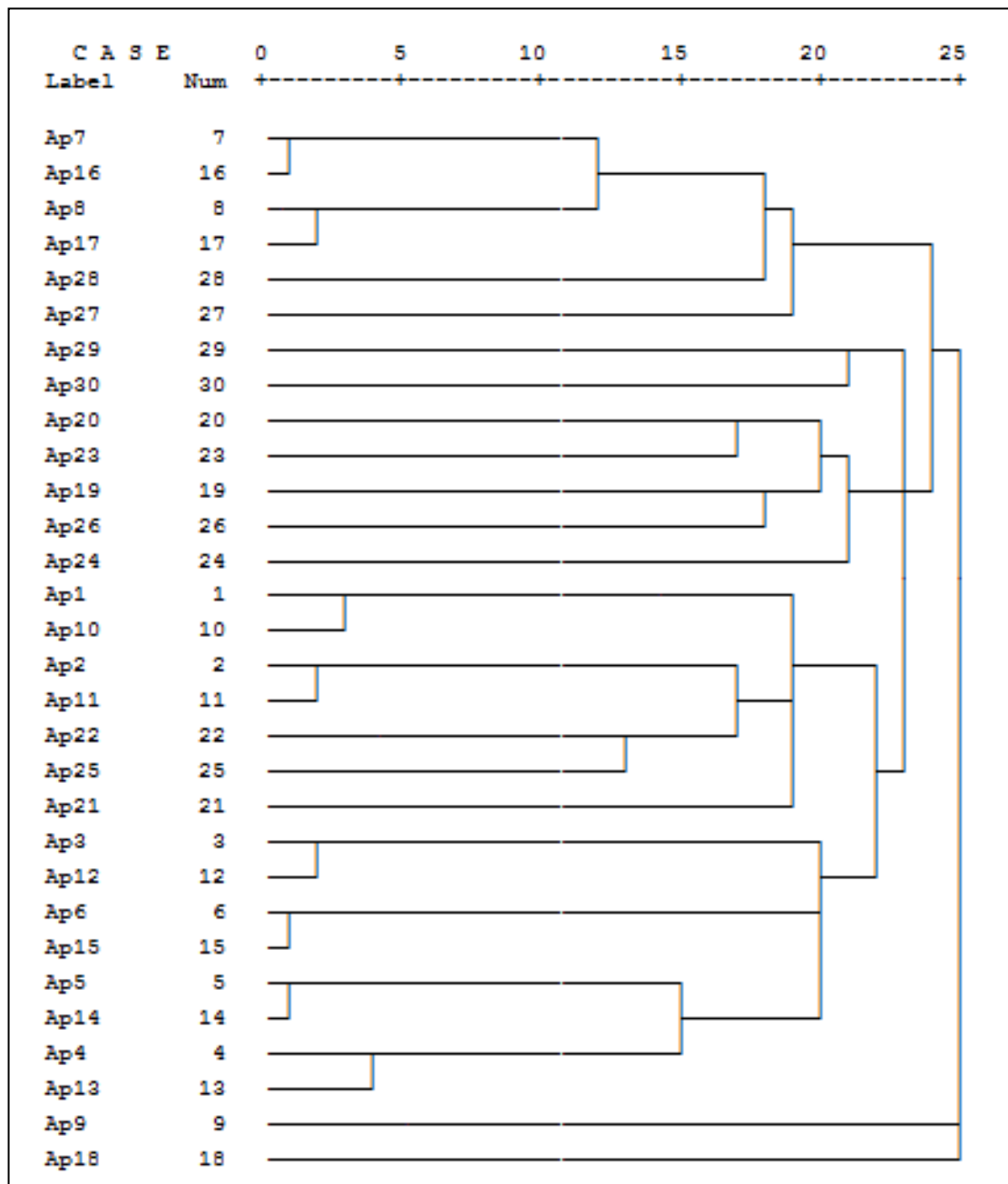
En dicha figura encontramos un conglomerado principal, que agrupa a todas las variables de la Sección B, del cual van surgiendo algunas agrupaciones de ideas que muestran mayor proximidad. La impresión general, por tanto, es que las diversas creencias sobre el aprendizaje de las ciencias, mostradas a nivel colectivo por los participantes en este estudio, están bastante entremezcladas entre sí y resulta difícil encontrar esquemas de pensamiento coherentes con alguno de los modelos didácticos que se han comentado anteriormente. Sin embargo, dentro del clúster principal, se aprecian algunas agrupaciones de variables o sub-conglomerados que pueden analizarse con mayor profundidad para ver si presentan un significado concreto.

En primer lugar observamos en la zona central de la figura 5.5 un conjunto de variables relativamente agrupadas (*Ap29, Ap20, Ap26, Ap24, Ap2, Ap11 y Ap22*), que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas a un enfoque tradicional del proceso de aprendizaje (MDT). Pero en esta agrupación de variables, muy próximas entre sí, también se incluye alguna idea (*Ap1*) propia del enfoque constructivista (MDC) y varias ideas (*Ap30, Ap23, Ap19 y Ap10*) clasificadas previamente como creencias de carácter indefinido o intermedio (MDI), a las que se podrían añadir otras variables situadas en los extremos superior (*Ap28 y Ap27*) e inferior (*Ap25*) del citado bloque.

En la parte inferior de la figura se aprecia una aglomeración de diversas variables correspondientes a un conjunto de ítems (*Ap21, Ap3, Ap12, Ap6, Ap15 y Ap5*), que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas a un enfoque

constructivista del aprendizaje de las ciencias (MDC), incluyendo en este segundo sub-conglomerado la presencia de una variable (*Ap14*) relacionada con el enfoque intermedio (MDI).

Figura 5.5. Resultados del análisis de conglomerados de las variables de la Sección B



Por último, se aprecia que hay un conjunto de variables relacionadas con creencias de carácter constructivista sobre el aprendizaje (*Ap16*, *Ap17* y *Ap9*), mezcladas con ideas del modelo tradicional (*Ap8*, *Ap4* y *Ap18*) o del modelo intermedio (*Ap7*, *Ap28*, *Ap27*, *Ap14* y *Ap13*), tanto en la parte superior como inferior del dendrograma. Tales ideas, por tanto, quedan separadas de los dos sub-bloques comentados anteriormente y no parecen formar parte de esquemas coherentes de pensamiento sobre el aprendizaje de las ciencias.

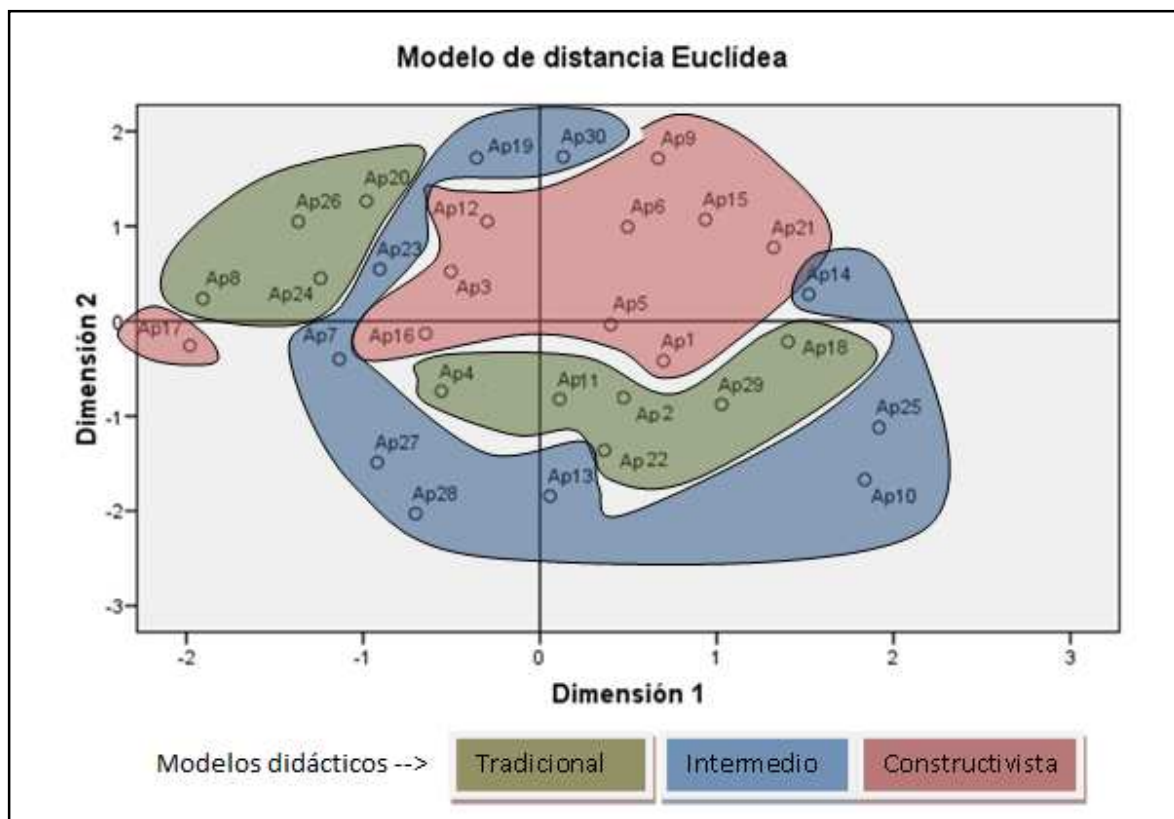
A la vista de los resultados de este análisis podemos hablar de la existencia de un bloque de variables, situadas en la parte superior y central del dendrograma, integrado mayoritariamente por ideas sobre el aprendizaje de tipo tradicional e intermedio. Mientras que en la parte inferior encontramos un pequeño núcleo de ideas relacionadas con el enfoque constructivista sobre el aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, a lo largo del dendrograma quedan aisladas algunas ideas que se habían considerado de carácter intermedio, mezcladas con ideas dispersas de carácter constructivista y algunas de carácter tradicional. Consideramos, pues, que las creencias sobre el aprendizaje de las ciencias que se han analizado a través de este cuestionario están relativamente entremezcladas y dispersas en algunos casos, aunque también se observan dos núcleos de agrupación de ideas carácter tradicional (zona superior-central) y de carácter constructivista (zona inferior) respectivamente, que podrían servir de base para la elaboración posterior de un cuestionario más apropiado para la investigación de esquemas de pensamiento sobre los procesos de aprendizaje.

5.4.2.2.2. Escalamiento multidimensional

Con relación a los resultados del escalamiento multidimensional de las variables integradas en la Sección B del Cuestionario 2, que se muestran en la figura 5.6, hemos de aclarar que los agrupamientos dibujados corresponden a los conjuntos de ítems clasificados por los expertos en afirmaciones correspondientes a los tres modelos considerados: un modelo constructivista, otro tradicional y otro de naturaleza intermedia. Podemos observar que las diversas creencias sobre el aprendizaje de las ciencias, que muestran a nivel colectivo los participantes en este estudio, verifican una estructura bastante coherente para el modelo constructivista, a excepción hecha del ítem 17 que aparece totalmente descolgado, una estructura fragmentada para el modelo tradicional, que aparece desglosado en dos conjuntos separados, y una disposición un tanto caótica para el modelo intermedio, que aparece difuminado a lo largo de distintas zonas del gráfico, aunque nos hayamos esforzado en establecer una cierta continuidad. En conjunto, el diagrama sugiere una estructura bastante difusa que coincide con ciertos rasgos que ya se han detectado en el análisis de conglomerados realizado anteriormente. No existe una clara diferenciación entre las ideas de tipo tradicional y las de carácter constructivista, ya que la mayoría de las variables de esta sección están bastante entremezcladas entre sí, quedando agrupadas en torno a una amplia zona que ocupa la parte central del diagrama, aunque hay un desplazamiento de esta agrupación hacia la parte superior izquierda. Por tanto, resulta difícil hablar de esquemas de pensamiento coherentes con alguno de los modelos didácticos que ya se han comentado. No obstante, si analizamos con mayor profundidad el gráfico obtenido en el escalamiento multidimensional se pueden observar

algunas agrupaciones de variables, que parecen tener cierta relación con los modelos didácticos de carácter tradicional y constructivista respectivamente.

Figura 5.6. Diagrama de escalamiento multidimensional de las variables de la Sección B



En principio parece difícil encontrar un significado global a cada una de las dimensiones del gráfico, pero podemos observar la formación de un pequeño núcleo de ideas vinculadas al modelo didáctico tradicional (MDT), situado en la parte superior izquierda (*Ap8*, *Ap24*, *Ap26* y *Ap20*), observando otro pequeño núcleo de ideas relacionadas con el modelo didáctico constructivista (MDC), situado en la parte superior derecha (*Ap5*, *Ap6*, *Ap9*, *Ap15* y *Ap21*), quedando próximas a este núcleo una variable (*Ap1*) situada en el cuadrante inferior derecho y tres variables (*Ap12*, *Ap3* y *Ap16*) ubicadas en la parte superior izquierda. Este hecho podría sugerir una interpretación de la dimensión 1 como una progresión de las ideas tradicionales hacia las ideas innovadoras al desplazarse desde la izquierda hacia la derecha en dirección horizontal.

Por otra parte también cabría hacer una interpretación parecida de la dimensión 2, ya que encontramos un grupo de ideas situado en la zona inferior del diagrama bidimensional (*Ap4*, *Ap11*, *Ap2*, *Ap22*, *Ap29* y *Ap18*), que están relacionadas con el modelo didáctico tradicional y que contrastan con las ideas sobre el aprendizaje de carácter constructivista, ubicadas principalmente en la parte derecha de la zona superior. Este hecho apuntaría también hacia una progresión de ideas desde el MDT al MDC desde abajo hacia arriba al desplazarse en dirección vertical.

En tercer lugar hay que referirse a las ideas sobre el aprendizaje que inicialmente se consideraban intermedias (MDI) entre los modelos tradicional y constructivista. Tales creencias están muy desconectadas entre sí y repartidas en diferentes zonas del diagrama, de modo que no cabe la posibilidad de considerar un modelo didáctico intermedio coherente con tales ideas.

En general, creemos que los resultados del escalamiento multidimensional vienen a confirmar algunos datos extraídos del anterior análisis de conglomerados. Con las debidas reservas, quizá se podría hablar de la existencia de un bloque de variables, situadas en la parte superior derecha y central del diagrama, integrado mayoritariamente por ideas sobre el aprendizaje constructivista, mientras que las creencias de tipo tradicional se agrupan en dos bloques relativamente diferentes, unos situado en la parte superior izquierda y el otro situado en la parte inferior central y derecha. Al mismo tiempo se aprecia una dispersión y desconexión entre la mayoría de ideas sobre el aprendizaje consideradas como creencias de carácter intermedio.

5.4.2.2.1. Estudio de correlación

A partir de los análisis anteriores, y teniendo en cuenta que las creencias sobre el aprendizaje de la ciencia están muy entremezcladas, podríamos pensar que no existen esquemas de pensamiento amplios y coherentes sobre este tema por parte de los futuros docentes o, al menos, que tales esquemas no incluyen todas aquellas creencias consideradas por los expertos como ideas propias del modelo tradicional o del enfoque constructivista. Para confirmar esta hipótesis se ha realizado, con carácter exploratorio, un estudio de correlación entre las ideas correspondientes a los diferentes modelos didácticos, mediante la Prueba Tau-b de Kendall, que es la prueba más adecuada por tratarse de variables de carácter ordinal. De este análisis se obtienen resultados que coinciden parcialmente con los datos procedentes del análisis de conglomerados y el escalamiento multidimensional, pero permiten profundizar un poco en el estudio de la formación de esquemas de pensamiento sobre el aprendizaje.

➤ *Asociación de creencias sobre el aprendizaje próximas al enfoque constructivista (MDC)*

Considerando de forma conjunta los resultados los análisis estadísticos anteriores apreciamos que sólo hay cinco ítems del cuestionario (*Ap5, Ap6, Ap14, Ap15 y Ap21*) correspondientes a creencias de carácter constructivista (MDC), que resulten suficientemente relacionadas entre sí como para formar un esquema de pensamiento relativamente coherente y consistente. En efecto tales variables forman parte del subconglomerado situado en la parte inferior del dendrograma mostrado en la figura 5.5 y a la vez se encuentran situadas en la zona superior derecha del diagrama surgido del escalamiento multidimensional que se muestra en la figura 5.6. En este caso la relación

de ideas que cumplen tales condiciones no coincide con el conjunto completo de creencias que, a juicio de los expertos, podrían integrarse en el citado modelo, ya que las restantes variables incluidas inicialmente quedan un poco alejadas del núcleo central de ideas que componen el enfoque MDC. A continuación se recogen las ideas que integran este mini-esquema de pensamiento, incluyendo (entre paréntesis) el valor medio de la variable correspondiente que refleja la importancia relativa del grado de aceptación de cada creencia:

- *Ap5*. El aprendizaje de la ciencia no sólo debe abarcar datos o conceptos, sino también los procesos característicos de la metodología científica (3.13)
- *Ap6*. El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas (3.32)
- *Ap14*. La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula (3.12)
- *Ap15*. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes (3.28)
- *Ap21*. Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula: trabajo en grupos, actividades,... (3.13)

Se puede apreciar que tales ideas están bastante extendidas entre los futuros docentes porque en el análisis descriptivo previo se observó que los porcentajes de sujetos a favor son bastante elevados (superiores al 79 %). Por tanto, aunque se trata de un conjunto pequeño de ideas podemos considerar que forman un mini-esquema de pensamiento relativamente coherente y cohesionado, a juzgar por los resultados derivados del análisis de correlación interna recogidos en la tabla 5.25, donde se incluyen los valores de los coeficientes de correlación “Tau-b De Kendall” entre tales variables.

Tabla 5.25. Correlación entre variables tipo MDC correspondientes a ítems de la Sección B

	<i>Ap6</i>	<i>Ap14</i>	<i>Ap15</i>	<i>Ap21</i>
<i>Ap5</i>	,185(**)	,920(**)	,192(**)	,121
<i>Ap6</i>		,225(**)	,922(**)	,146(*)
<i>Ap14</i>			,227(**)	,155(*)
<i>Ap15</i>				,160(*)
<i>Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05 ; (**) al nivel 0,01</i>				
<i>Alfa de Crombach de la subescala: 0,722</i>				

En efecto, de los 10 coeficientes de correlación de dicha tabla hay 9 coeficientes que señalan correlaciones significativas, ya sea al nivel 0,01 (60%) o al nivel 0,05 (30%). Esto indica que estas ideas sobre el aprendizaje de las ciencias están bastante relacionadas entre sí y, por tanto, los alumnos y alumnas del máster FPES que comparten tales

creencias muestran un esquema de pensamiento docente próximos al enfoque constructivista. Así mismo, al analizar la fiabilidad de esta sub-escala se obtiene un valor del coeficiente Alfa de Crombach (0,722) que podemos considerar adecuado, pese a tratarse de un número de variables agrupadas bastante pequeño.

➤ ***Asociación de creencias sobre el aprendizaje próximas al modelo didáctico tradicional (MDT)***

Cuando tratamos de aplicar los procedimientos anteriores al análisis de las creencias de los futuros docentes que están relacionadas con el *modelo didáctico tradicional o transmisivo* (MDT) nos encontramos una dispersión bastante mayor de tales ideas y además se encuentran bastante entremezcladas con creencias incluidas inicialmente en el llamado modelo intermedio (MDI). No obstante en la parte central superior del dendrograma mostrado en la Figura 5.5 se observa una agrupación de ideas de ambos modelos que forman un sub-conglomerado. Por otra parte, en el diagrama de escalamiento multidimensional mostrado en la Figura 5.6 también hemos apreciado la formación de dos pequeños núcleos de ideas del tipo MDT, uno situado en la parte superior izquierda y otro situado en la parte central inferior.

Para ver si las ideas agrupadas en tales núcleos están asociadas entre sí se ha realizado un estudio exploratorio de correlación del que se deducen los siguientes datos: 1º) Las variables situadas en la parte superior izquierda del diagrama de escalamiento multidimensional muestran bajos coeficientes de correlación o son poco significativos, de modo que podemos descartar la formación de un esquema de pensamiento coherente con tales ideas; 2º) las variables integradas en el núcleo situado en la zona central inferior del citado diagrama (*Ap2, Ap4, Ap11, Ap13 y Ap22*) muestran coeficientes de correlación elevados y significativos en bastantes casos, por lo que podemos considerar la existencia de pequeño núcleo de creencias relativamente coherente y próximo al enfoque educativo tradicional. A continuación se recogen las ideas que integran este mini-esquema de pensamiento, incluyendo el valor medio de la variable correspondiente (entre 1 y 4) como indicador del grado de aceptación de cada creencia:

- *Ap2*. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento (3.10)
- *Ap4*. Lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos básicos de la ciencia y sepa aplicarlos en resolver cuestiones o problemas (3.28)
- *Ap11*. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor (2,93)
- *Ap13*. El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones (3.17)

- Ap22. En el aprendizaje de una asignatura influye mucho la calidad de los apuntes tomados por el alumno en clase (2.98)

También en este caso se aprecia que tales ideas están bastante extendidas entre los participantes pues corresponden a variables con valores medios similares o superiores a 3 (entre 0 y 4) y porcentajes elevados de sujetos a favor (superiores al 78 %) según el análisis descriptivo realizado anteriormente. Por otra parte, al analizar los coeficientes de correlación “Tau-b de Kendall” entre tales variables, que se muestran en la tabla 5.26, se observa que todos los coeficientes arrojan correlaciones significativas al nivel 0,01 (90%) o al nivel 0,05 (10%). El coeficiente Alfa de Crombach (0,721) de esta sub-escala es adecuado aunque sólo se incluyen cinco variables. Podemos considerar, por tanto, que tales creencias forman un mini-esquema de pensamiento próximo el enfoque educativo tradicional (MDT) que parece relativamente consistente.

Tabla 5.26. Correlación entre variables tipo MDT correspondientes a ítems de la Sección B

	<i>Ap4</i>	<i>Ap11</i>	<i>Ap13</i>	<i>Ap22</i>
<i>Ap2</i>	,189(**)	,872(**)	,244(**)	,252(**)
<i>Ap4</i>		,194(**)	,854(**)	,145(*)
<i>Ap11</i>			,257(**)	,256(**)
<i>Ap13</i>				,149(*)
<i>Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05 ; (**) al nivel 0,01</i>				
<i>Alfa de Crombach de la subescala: 0,721</i>				

➤ **Otras ideas sobre el aprendizaje**

Además de las creencias sobre el aprendizaje de las ciencias que forman parte de los esquemas globales MDC y MDT, descritos anteriormente, la sección B del Cuestionario 2 usado en esta investigación incluye otras ideas que inicialmente se consideraron como creencias de carácter indefinido que formaban parte de un modelo didáctico intermedio (MDI), ya que podían incluir matices próximos a uno u otro de los enfoques antes citados. Sin embargo, observamos que el análisis relacional aplicado a las variables de esta sección, basado en las técnicas de escalamiento multidimensional y análisis de conglomerados, indica que las variables de este tipo no se encuentran en la zona intermedia entre los esquemas MDC y MDT analizados anteriormente, sino que aparecen entremezcladas de forma variable en el dendrograma procedente del análisis de conglomerados (Figura 5.5) y se encuentran dispersas en el diagrama de escalamiento multidimensional (Figura 5.6). Por tanto, en relación a las ideas sobre el aprendizaje de las ciencias de los futuros docentes no podemos hablar de la existencia de un “modelo didáctico intermedio”, que presente una estructura compacta y coherente.

En síntesis, tras el estudio cuantitativo de las creencias de los futuros docentes sobre el aprendizaje de las ciencias, se aprecian dos bloques de ideas relativamente diferenciadas que se relacionan respectivamente con los modelos constructivista (MDC) y tradicional (MDT). Pero, en contra de lo previsto, el número de creencias agrupadas en torno a tales modelos no es tan amplio ni tan coherente o compacto como cabía esperar. Por otra parte creemos que no se puede hablar de un modelo didáctico intermedio (MDI) ya que las creencias de carácter dual o ambivalente están muy entremezcladas con ideas de corte constructivista o de tipo tradicional. Estos resultados pueden deberse a que las creencias sobre el aprendizaje están muy entremezcladas y no forman esquemas de pensamiento consistentes y bien delimitados o puede, también, deberse a una deficiencia del instrumento utilizado o del método de investigación. Este aspecto debería considerarse en estudios futuros sobre esta temática.

5.4.3. Resultados de la tercera sección: Creencias sobre los procesos de enseñanza

En esta sección seguimos tratando de conocer las principales características de las creencias de los futuros profesores de secundaria acerca de los procesos educativos, abordando ahora el estudio del pensamiento inicial docente sobre la enseñanza de las ciencias. En el primer apartado analizaremos la extensión de las principales creencias de los participantes sobre este tema y posteriormente estudiaremos las relaciones entre las creencias sobre la enseñanza y los modelos didácticos subyacentes en el pensamiento inicial docente de los alumnos y alumnas del máster FPES, del área de ciencia y tecnología.

5.4.3.1. Análisis descriptivo

Con vistas a explorar las creencias sobre la enseñanza de los participantes comenzaremos por realizar un estudio descriptivo de las variables que integran la sección C del Cuestionario 2 de esta investigación, aplicando un método de trabajo similar al realizado en la sección anterior y desglosando los resultados en dos tablas complementarias. Los resultados del análisis de frecuencias absolutas y relativas (%) de tales ítems se recogen en la tabla 5.27/1, mostrando en la primera columna los enunciados de los ítems relativos a las creencias sobre los procesos de enseñanza que realizan los profesores de ciencia y tecnología en los centros de secundaria (variables tipo “En_i”) y en las columnas de la parte derecha se muestran los resultados del análisis de frecuencias (en la parte superior de cada fila) y porcentajes (debajo) correspondientes a los cuatro niveles

de la escala líkert empleada. Por otra parte, en la tabla 5.27/2 se muestran los resultados de otros estadísticos descriptivos de carácter complementario, como son la mediana, la mediana agrupada, la media y la desviación típica.

Tabla 5.27/1 Resultados derivados del análisis de frecuencias de la Sección C

ENUNCIADOS DE ÍTEMS	NIVELES (Frec.) (%)			
	I	II	III	IV
En1. Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos.	9 4.8	18 9.6	68 36.2	93 49.5
En2. La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación.	6 3.2	38 20.2	75 39.9	69 36.7
En3. Para un docente es difícil diseñar y utilizar en cada situación la estrategia metodológica que se adapte mejor a cada grupo de alumnos.	34 18.1	76 40.4	55 29.3	23 12.2
En4. En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje.	8 4.3	31 16.5	85 45.2	64 34
En5. El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica.	37 19.7	63 33.5	62 33	26 13.8
En6. El profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos	4 2.1	12 6.4	55 29.3	117 62.2
En7. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos.	22 11.7	57 30.3	81 43.1	28 14.9
En8. Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento.	6 3.2	27 14.4	101 53.7	54 28.7
En9. El entorno familiar y social del alumno influye más que la acción del profesor o del centro en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	30 16	53 28.2	72 38.3	33 17.6
En10. El profesor debería diseñar tareas y actividades específicas para los alumnos en función de sus características personales	21 11.2	67 35.6	50 26.6	50 26.6
En11. La adaptación de la enseñanza a la diversidad del alumnado existente en un aula puede reducir el nivel de los conocimientos desarrollados en clase.	37 19.7	69 36.7	49 26.1	33 17.6
En12. A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales.	57 30.3	71 37.8	40 21.3	20 10.6
En13. Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades.	46 24.5	79 42	48 25.5	15 8

Tabla 5.27/1 (Continuación)

ÍTEMS	Frecuencias y %			
En14. La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención.	40 21.3	66 35.1	58 30.9	24 12.8
En15. La enseñanza ha de tener muy en cuenta la formación de modelos de pensamiento que ayuden al alumno a comprender al mundo que le rodea.	10 5.3	34 18.1	79 42	65 34.6
En16. El alumnado con dificultades notables de aprendizaje debe estudiar en centros especiales, con profesorado específico, para que puedan adquirir al menos los conocimientos elementales.	9 4.8	34 18.1	74 39.4	71 37.8
En17. El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase.	8 4.3	24 12.8	66 35.1	90 47.9
En18. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo.	5 2.7	42 22.3	81 43.1	60 31.9
En19. Los objetivos de cada materia, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el eje principal de la acción docente.	36 19.1	76 40.4	53 28.2	23 12.2
En20. En la clase de ciencias es importante que los alumnos realicen actividades trabajando en equipo.	8 4.3	29 15.4	83 44.1	68 36.2
En21. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento	38 20.2	64 34	61 32.4	25 13.3
En22. La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica	6 3.2	15 8	53 28.2	114 60.6
En23. Un buen libro de texto es un recurso importante para la enseñanza de las ciencias.	27 14.4	53 28.2	80 42.6	8 14.9
En24. No hay un método único, pues cada docente elabora su propio método educativo en función de su experiencia y formación.	7 3.7	25 13.3	102 54.3	54 28.7
En25. Los errores conceptuales que se aprecian en ciencias deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el estudiante /alumna lo necesite.	29 15.4	53 28.2	70 37.2	36 19.1
En26. La enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos.	23 12.2	67 35.6	52 27.7	46 24.5

Operando de igual forma que en la sección anterior, además del estudio de frecuencias se han obtenido otros estadísticos de carácter descriptivo, mostrados en la tabla 5.27/2, como son la mediana, la mediana agrupada, la media y la desviación típica de las variables de la Sección C. Por tratarse de un conjunto de variables de carácter ordinal no era necesario realizar un estudio de valores medios, porque tiene más sentido usar la mediana como principal medida de tendencia central para identificar los valores de tales variables que alcanzan mayor grado de acuerdo entre los participantes.

A partir de los datos procedentes del análisis descriptivo de los ítems de la segunda sección del cuestionario, mostrados en las tablas 5.27/1 y 5.27/2 se observan varios hechos. Por un lado hay un conjunto de variables que presentan una mediana agrupada más alta y que corresponden a creencias de diverso tipo que tienen un amplio grado de aceptación entre los participantes en este estudio, a juzgar por las elevadas frecuencias en los niveles superiores de escala (muy de acuerdo o bastante de acuerdo). También hay un conjunto amplio de variables que presentan una mediana agrupada más baja y que corresponden a creencias que tienen un grado de aceptación más bajo entre los estudiantes del máster FPES, porque presentan frecuencias elevadas en los niveles inferiores de la escala de valoración (poco o nada de acuerdo). Así mismo, se observan algunas variables con una mediana agrupada moderada, que corresponden a ítems donde las frecuencias se acumulan sobre todo en los niveles intermedios.

Tabla 5.27/2. Otros resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección B

Variables	En1	En2	En3	En4	En5	En6	En7	En8	En9
Mediana	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,00
Mediana agrupada	3,41	3,17	2,34	3,17	2,41	3,59	2,63	3,14	2,60
Media	3,30	3,10	2,36	3,09	2,41	3,52	2,61	3,08	2,57
Desviación típica	,833	,831	,917	,819	,958	,713	,880	,745	,959
Variables									
Variables	En10	En11	En12	En13	En14	En15	En16	En17	En18
Mediana	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Mediana agrupada	2,68	2,38	2,03	2,13	2,34	3,15	3,19	3,37	3,09
Media	2,69	2,41	2,12	2,17	2,35	3,06	3,10	3,27	3,04
Desviación típica	,988	,996	,965	,891	,956	,860	,862	,842	,807
Variables									
Variables	En19	En20	En21	En22	En23	En24	En25	En26	
Mediana	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
Mediana agrupada	2,31	3,21	2,38	3,56	2,61	3,14	2,63	2,63	
Media	2,34	3,12	2,39	3,46	2,58	3,08	2,60	2,64	
Desviación típica	,925	,821	,955	,776	,913	,752	,968	,984	

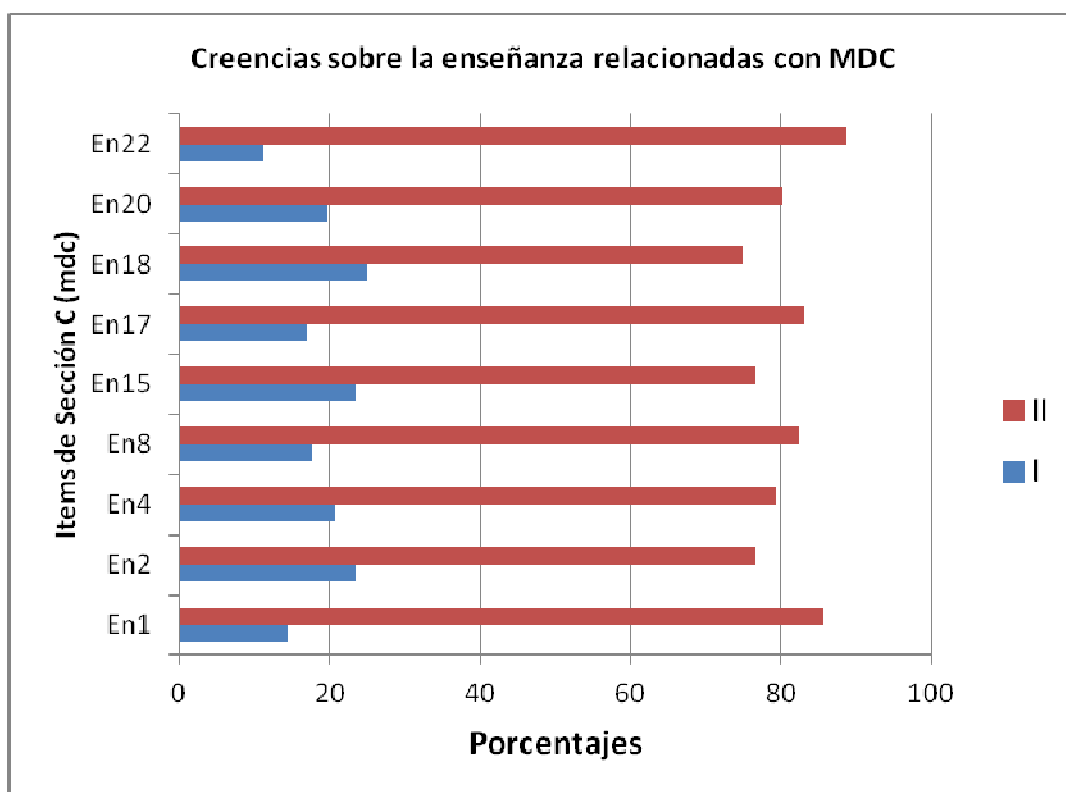
Para realizar un análisis más detallado de estos resultados vamos a proceder de igual forma que en la sección anterior y realizaremos una recodificación de frecuencias por los extremos, distinguiendo para cada idea entre posiciones “A favor” (categoría II, que se obtiene por unión de los niveles 4 y 3 de la escala inicial) o “En contra” (categoría I, obtenida por unión de los niveles 2 y 1 de dicha escala). Los resultados de dicha agrupación de frecuencias se muestran en las figuras 5.7, 5.8 y 5.9, que se comentan posteriormente, ya que al igual que en la sección anterior vamos a tratar de relacionar las diversas creencias sobre la enseñanza de la ciencia con los principales modelos didácticos

recogidos en la literatura sobre el pensamiento curricular del profesorado (Oliva, 2008; Fuentes et al., 2009; Solís et al., 2012). También en este caso vamos a considerar los mismos modelos de pensamiento docente que se han utilizado anteriormente: MDC (enfoque constructivista o innovador), MDT (enseñanza por transmisión) y MDI (enfoque intermedio que puede integrar ideas próximas a los otros modelos). En la agrupación de ideas del cuestionario con arreglo a tales modelos se ha tenido en cuenta la opinión de los cinco expertos que han valorado la validez externa del cuestionario y los criterios de identificación entre creencias y modelos docentes utilizados en investigaciones previas (Porlán et al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001; Benarroch y Marín, 2010; Contreras, 2010; Solís et al., 2013), siguiendo el mismo criterio de asignación que se ha usado en los ítems de la sección anterior.

➤ *Creencias relacionadas con una visión constructivista de la enseñanza de las ciencias*

En la figura 5.7 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección C del Cuestionario 2 que, a juicio de los expertos consultados, pueden identificarse con la visión constructivista de la enseñanza de las ciencias (MDC).

Figura 5.7. Extensión de ideas de carácter constructivista sobre la enseñanza de las ciencias (I = Desacuerdo, II = Acuerdo)



Los ítems correspondientes a las ideas que alcanzan porcentajes a favor tanto muy altos (reflejados entre paréntesis), que a su vez son aquellos donde la mediana (y mediana agrupada) tienen valores mayores, son los siguientes:

- *En22*. La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica (88.8)
- *En1*. Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos (85.6)
- *En17*. El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase (83.0)
- *En8*. Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia (82.4)
- *En20*. En la clase de ciencias es importante que los alumnos realicen actividades trabajando en equipo (80.3)

A continuación se citan otros ítems correspondientes a ideas constructivistas que alcanzan también porcentajes altos a favor, aunque no tan elevados como los anteriores:

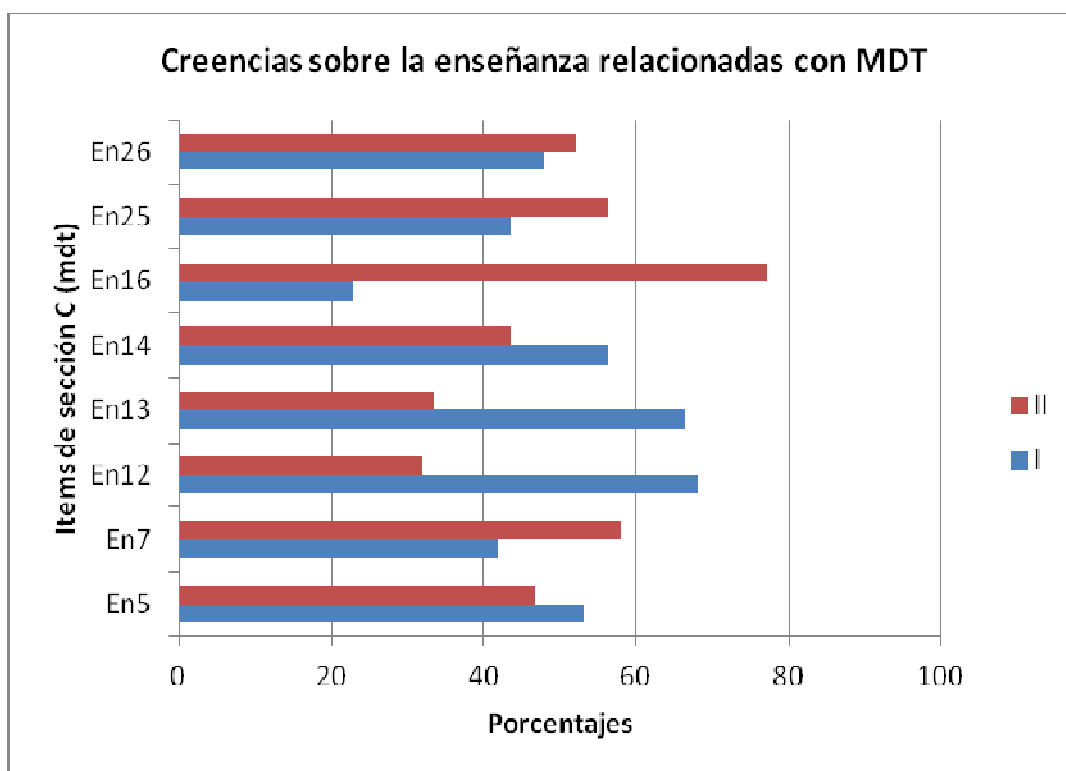
- *En4*. En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje (79.3)
- *En2*. La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación (77.2)
- *En15*. La enseñanza ha de tener muy en cuenta la formación de modelos de pensamiento que ayuden al alumno a comprender al mundo que le rodea (76.6)
- *En18*. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo (75.0)

Se puede apreciar que todas estas ideas están bastante extendidas entre los participantes, oscilando entre el 89 y el 75 % a favor, lo cual indica que la gran mayoría de los estudiantes del máster FPES comparten, en gran medida, un conjunto amplio de creencias sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología que son próximas al enfoque constructivista.

➤ **Creencias sobre la enseñanza relacionadas con el modelo tradicional o transmisivo**

En la figura 5.8 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección B del Cuestionario 2 que pueden considerarse como ideas próximas al modelo didáctico tradicional (MDT), donde la enseñanza de las ciencias se relaciona con procesos de transmisión y recepción de ideas elaboradas previamente por los científicos y transmitidas por el profesorado y los libros de texto. A diferencia de las ideas analizadas anteriormente, los ítems relacionados con el modelo de enseñanza tradicional (MDT) no alcanzan una valoración muy alta entre los participantes.

Figura 5.8. Extensión de ideas relacionadas con el modelo de enseñanza por transmisión
(I = Desacuerdo, II = Acuerdo)



Algunas de las ideas más extendidas, con porcentajes a favor superiores al cincuenta por ciento de la muestra y valores medios moderados (entre 2.60 y 3.10) entre son las siguientes:

- *En16*. El alumnado con dificultades notables de aprendizaje debe estudiar en centros especiales, con profesorado específico, para que puedan adquirir al menos los conocimientos elementales (77.1)

- *En7*. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos (58.0)
- *En25*. Los errores conceptuales que se aprecian en ciencias deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el estudiante lo necesite (56.4)
- *En26*. La enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos. (52.1)

A continuación se citan otros ítems correspondientes a ideas tradicionales sobre la enseñanza de las ciencias que alcanzan porcentajes a favor inferiores al cincuenta por ciento de la muestra. Por tanto, consideramos que son creencias poco extendidas entre los participantes:

- *En5*. El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica (46.8)
- *En14*. La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención (43.6)
- *En13*. Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades (33.5)
- *En12*. A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales (31.9)

Se puede apreciar que las ideas de tipo tradicional sobre la enseñanza de las ciencias están mucho menos extendidas, entre los futuros docentes, que las ideas de tipo constructivista, pues en este caso las posiciones a favor oscilan entre el 77 y el 32 % aproximadamente.

➤ ***Creencias sobre la enseñanza de carácter indefinido (o intermedio entre los enfoques tradicional y constructivista)***

En la figura 5.9 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección C del Cuestionario 2 que presentan un carácter indefinido o intermedio (MDI) entre los enfoques constructivista y tradicional que se han comentado anteriormente.

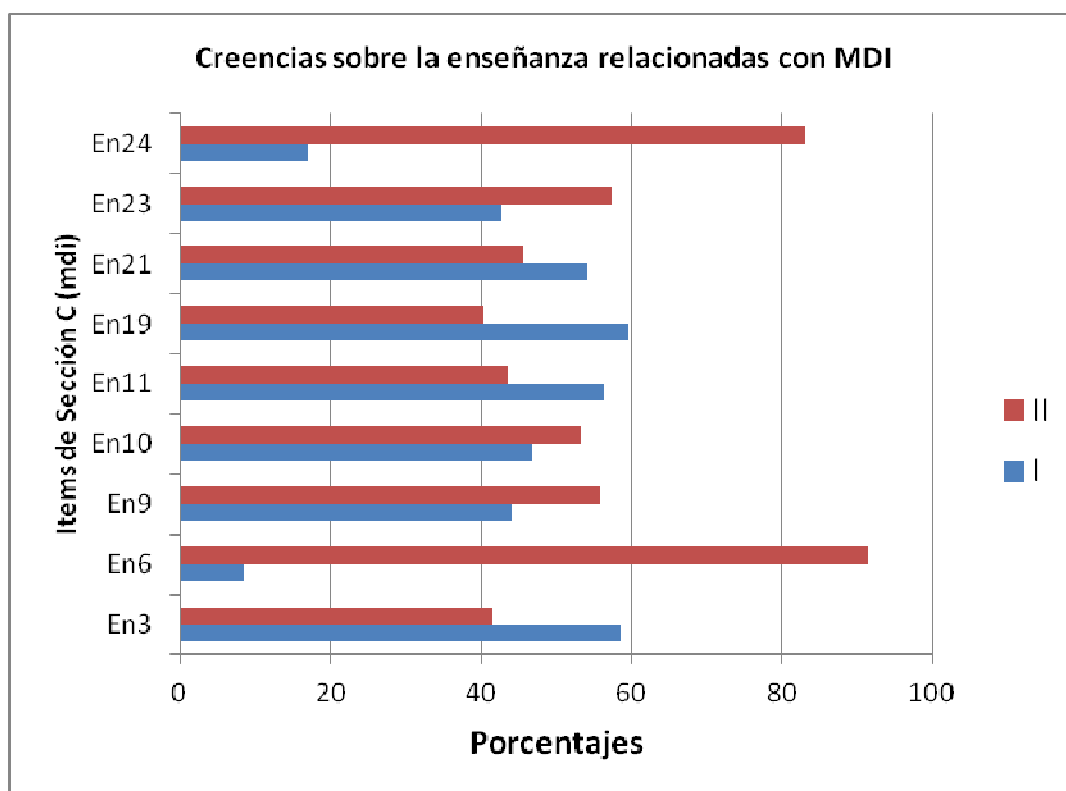
Los ítems correspondientes a ideas del tipo MDI que alcanzan porcentajes a favor muy altos (reflejados entre paréntesis) son los siguientes:

- *En6*. El profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos (91.5)
- *En24*. No hay un método único, pues cada docente elabora su propio método educativo en función de su experiencia y formación (83.0)

Hay algunos ítems correspondientes a ideas del tipo MDI en las que se obtienen porcentajes favorables comprendidos entre el 50 y el 60 % de las opiniones de los participantes. Tales creencias, cuya extensión es moderada, son las siguientes:

- *En23*. Un buen libro de texto es un recurso importante para la enseñanza de las ciencias (57.4)
- *En9*. El entorno familiar y social del alumno influye más que la acción del profesor o del centro en el proceso de enseñanza y aprendizaje (55.9)
- *En10*. El profesor debería diseñar tareas y actividades específicas para los alumnos en función de sus características personales (53,2)

Figura 5.9. Extensión de ideas relacionadas con un enfoque intermedio sobre la enseñanza de las ciencias (I = Desacuerdo, II = Acuerdo)



Por último, se citan otros ítems correspondientes a ideas del tipo MDI en las que se obtienen porcentajes a favor inferiores al 50 % de la muestra. Por tanto, se trata de creencias poco extendidas entre los futuros profesores de ciencia y tecnología:

- *En21*. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento (45.7)
- *En11*. La adaptación de la enseñanza a la diversidad del alumnado existente en un aula puede ayudar a alumnos con deficiencias pero puede reducir el nivel general de los conocimientos desarrollados en clase (43.6)
- *En3*. Para un docente es muy difícil diseñar y aplicar en cada situación la estrategia metodológica que se adapte mejor a cada grupo de alumnos (41.5)
- *En19*. Los objetivos de cada materia, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el eje principal de la acción docente (40.4)

Podemos observar que entre estas ideas de carácter intermedio o indefinido hay algunas creencias muy extendidas entre los participantes (como los casos *En.6* y *En.24*) con porcentajes favorables superiores al 80 %, junto con otras que tienen una aceptación intermedia (como *En.23*, *En9* y *En.10*) con porcentajes favorables comprendidos entre el 50% y 60% de las opiniones) y, por último, un grupo de ideas menos extendidas (*En21*, *En11*, *En3* y *En19*) en las que el porcentaje a favor es inferior al 50 %.

5.4.3.2. Análisis relacional

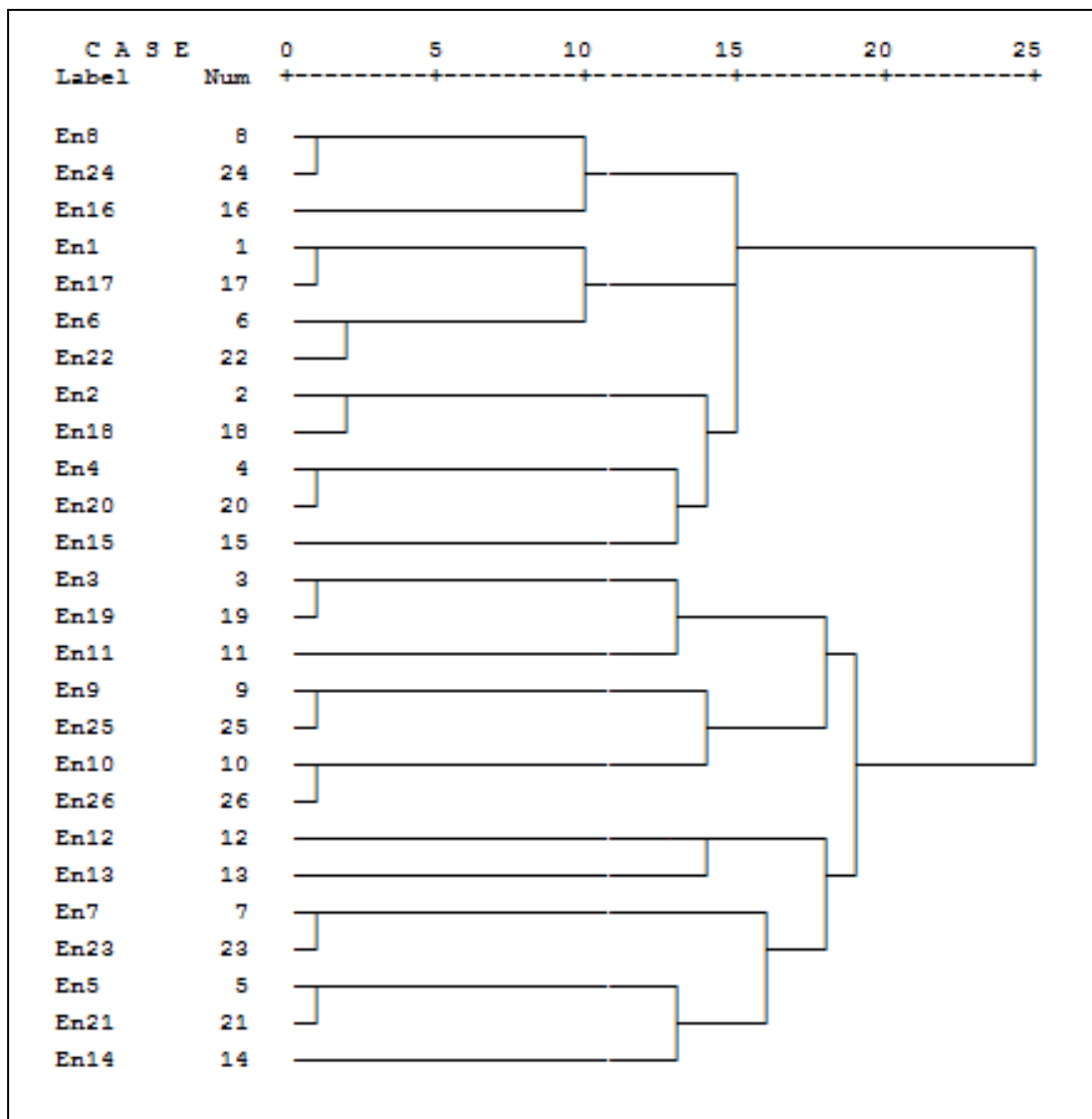
Aplicando el mismo esquema de trabajo de la sección anterior, tras el análisis descriptivo de los ítems de la Sección C del Cuestionario 2 vamos a estudiar con más profundidad las relaciones entre las creencias sobre la enseñanza de las ciencias y los diversos modelos didácticos que subyacen en el pensamiento inicial docente de estudiantes del máster FPES. Un análisis inicial de correlación muestra la existencia de numerosas correlaciones significativas entre las variables de dicha sección, pero de nuevo hemos renunciado a realizar un análisis factorial de las mismas por las razones que se han indicado en la sección anterior. Por tanto, en este caso también hemos aplicado técnicas de escalamiento multidimensional y análisis de clúster, como medios resumir la información y realizar una interpretación más sencilla de los resultados obtenidos.

5.4.3.2.1. Análisis de conglomerados

En primer lugar se ha realizado un análisis de conglomerados (o clúster) con las 26 variables integradas en la Sección C del Cuestionario 2. En la Figura 5.10 se muestra el dendrograma que se obtiene, tras aplicar un procedimiento similar al usado en la sección anterior, donde podemos observar que las diversas creencias sobre la enseñanza de las ciencias que muestran a nivel colectivo los participantes en este estudio parecen agruparse en torno a dos conglomerados relativamente diferenciados.

En la parte superior de la figura se aprecia una aglomeración de diversas variables correspondientes a un conjunto de ítems (*En8, En1, En17, En22, En2, En18, En4, En20* y *En15*), que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas a un enfoque innovador y constructivista de la enseñanza de las ciencias (MDC). Aunque dentro de este primer clúster se observa la presencia de una variable (*En16*) relacionada con el enfoque educativo tradicional (MDT) y dos variables (*En6* y *En24*) que los expertos habían incluido en un modelo dual o intermedio (MDI). En realidad, las variables *En8, En24* y *En16*, forman en el extremo superior un subconjunto de ideas relacionadas entre sí y un poco separadas del resto del clúster superior. Por otra parte, la variable *En6*, ubicada inicialmente en la categoría MDI, podría encajar relativamente bien en un modelo de pensamiento innovador, de modo que podríamos hablar de la existencia de un conjunto de ideas sobre la enseñanza de las ciencias que forman un esquema conceptual bastante coherente y bien estructurado.

Figura 5.10. Resultados del análisis de conglomerados de las variables de la Sección C



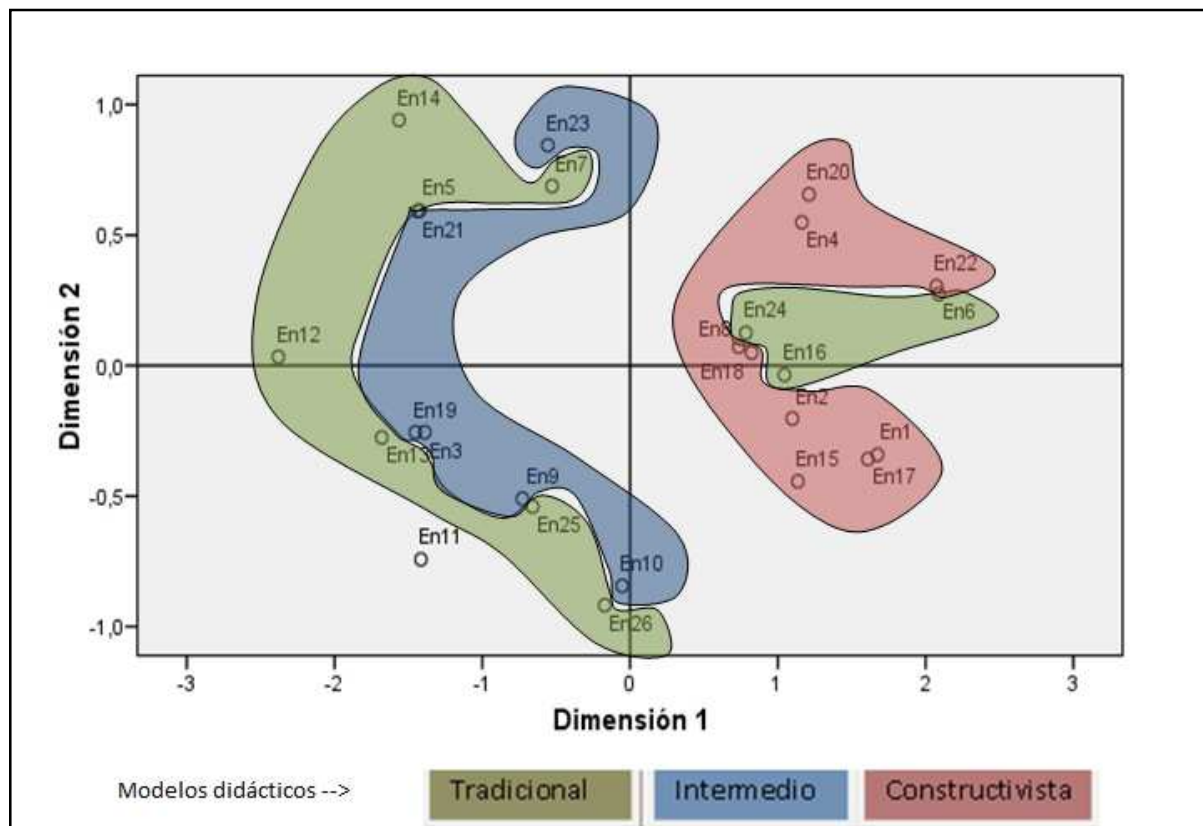
Al mismo tiempo, en la parte inferior del dendrograma se puede observar la formación de un conglomerado de diversas variables correspondientes a un conjunto de ítems (*En25, En26, En12, En13, En7, En5 y En14*), que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas al enfoque educativo tradicional, basado en la enseñanza por transmisión de conocimientos (MDT). Dentro de este segundo clúster podemos apreciar la existencia de un subconjunto de variables (*En2, En19, En11 y En9*), que antes se han relacionado con ideas sobre la enseñanza de carácter dual o intermedio (MDI). Tales ideas, aunque se encuentran dentro del conglomerado inferior (MDT) en realidad ocupan una posición fronteriza o intermedia entre los enfoques innovador y tradicional. Por otra parte, se pueden observar otras variables (*En10, En23 y En21*), anteriormente relacionadas con el enfoque dual (MDI) y que ahora aparecen integradas en el conglomerado de creencias educativas de carácter tradicional (MDT).

5.4.3.2.2. Escalamiento multidimensional

Para profundizar en el estudio de las relaciones internas entre las creencias de los futuros profesores de secundaria sobre la enseñanza de las ciencias, posteriormente, se ha aplicado la técnica de escalamiento multidimensional con las mismas variables de la sección C del cuestionario 2 y los resultados obtenidos mediante el subprograma ASCAL del paquete estadístico SPSS se muestran en la Figura 5.11. En el diagrama de dos dimensiones obtenido con este análisis resulta, en primera instancia, difícil interpretar el significado de la posición que ocupan las diversas variables en la dimensión 2 o en dirección vertical. Sin embargo, un análisis más detenido nos permite detectar algunos patrones en la lógica de la distribución espacial de los ítems. Así, el grupo de variables ubicadas en la parte izquierda de la figura parece describir, en términos generales, una enseñanza de las ciencias de corte transmisivo (MDT), centrada en la figura del profesor y en los contenidos de la materia a enseñar, mientras que el grupo de variables de la parte derecha de la figura se relaciona con un modelo de enseñanza centrada en el alumno y en su aprendizaje (MDC).

En efecto, en la parte izquierda del diagrama de escalamiento multidimensional se puede observar la agrupación de diversas variables correspondientes a un conjunto de ítems (*En12, En13, En5, En14, En7, En25 y En26*) que los expertos han identificado como ideas próximas al modelo de enseñanza por transmisión de conocimientos (MDT). Dentro de esta zona de la izquierda podemos apreciar la existencia de otras variables (*En19, En3, En9 y En21*) que se han considerado anteriormente como ideas educativas de carácter intermedio (MDI) y que ahora aparecen muy relacionadas con la enseñanza tradicional.

Figura 5.11. Diagrama de escalamiento multidimensional de las variables de la Sección C



Por otra parte, en la zona de la derecha del citado diagrama encontramos agrupadas la mayoría de las variables correspondientes a un conjunto de ítems (*En8, En18, En2, En4, En20, En15, En1, En17 y En22*), que los expertos han identificado como ideas próximas al enfoque educativo constructivista (MDC). En la zona central se observan otras ideas (*En10 y En23*) del tipo MDI que ocupan una posición fronteriza o intermedia entre los enfoques innovador y tradicional. Finalmente encontramos tres variables (*En24, En16 y En6*) que antes hemos relacionado con ideas próximas al enfoque MDT y que ahora aparecen situadas en el bloque de la parte derecha como ideas bastante relacionadas con el esquema de pensamiento de enfoque innovador.

5.4.3.2.3. Estudio de correlación

Los resultados de los análisis estadísticos anteriores ponen de manifiesto la existencia de dos bloques de creencias sobre la enseñanza de las ciencias que están relativamente diferenciados entre sí, tanto en el análisis de conglomerados (Figura 5.10) como en el escalamiento multidimensional (Figura 5.11). También hay un conjunto de ideas que ocupan siempre una posición intermedia, o bien que unas veces aparecen más

próximas al enfoque innovador o constructivista y otras veces están más relacionadas con ideas típicas del enfoque de enseñanza transmisiva.

➤ ***Esquema de pensamiento innovador sobre la enseñanza (MDC)***

Si tenemos en cuenta los resultados de ambos tipos de análisis y los complementamos con un estudio de correlación, similar al realizado en la sección anterior, podemos considerar que los participantes en este estudio comparten un núcleo compacto y cohesionado de creencias sobre la enseñanza de las ciencias que forman un esquema de pensamiento docente próximo al *enfoque innovador o constructivista* (MDC). Tales creencias son aquellas que corresponden a ideas incluidas en el clúster superior del dendrograma (Figura 5.10) y, que a la vez, se integran en el núcleo de variables ubicadas en la zona derecha del diagrama de escalamiento multidimensional (Figura 5.11). En este caso la relación de ideas que cumplen tales condiciones coincide con el conjunto de creencias que, a juicio de los expertos, pueden integrarse en el MDC. A continuación se recogen las ideas que integran este esquema de pensamiento, incluyendo (entre paréntesis) la media de la variable para reflejar la importancia relativa del grado de aceptación de cada creencia:

- *En1*. Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos (3,30).
- *En2*. La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación (3,10).
- *En4*. En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje (3,09).
- *En8*. Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia (3,08).
- *En15*. La enseñanza ha de tener muy en cuenta la formación de modelos de pensamiento que ayuden al alumno a comprender al mundo que le rodea (3,06)
- *En17*. El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase (3,27).
- *En18*. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo (3,04).
- *En20*. En la clase de ciencias es importante que los alumnos realicen actividades trabajando en equipo (3,12).

- *En22*. La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica (3,46).

Tabla 5.28. Correlación entre variables tipo MDC correspondientes a ítems de la Sección C

	<i>En2</i>	<i>En4</i>	<i>En8</i>	<i>En15</i>	<i>En17</i>	<i>En18</i>	<i>En20</i>	<i>En22</i>
<i>En1</i>	,153(*)	,161(*)	,123	,210(**)	,715(**)	,157(*)	,142(*)	,501(**)
<i>En2</i>		,101	,158(*)	,289(**)	,136(*)	,792(**)	,140(*)	,072
<i>En4</i>			,075	,331(**)	,177(*)	,116	,794(**)	,138(*)
<i>En8</i>				,158(*)	,108	,169(*)	,084	,127(*)
<i>En15</i>					,195(**)	,295(**)	,312(**)	,219(**)
<i>En17</i>						,152(*)	,139(*)	,438(**)
<i>En18</i>							,111	,131(*)
<i>En20</i>								,101
Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05 ; (**) al nivel 0,01 Alfa de Crombach de la subescala: 0,746								

Puede observarse que este conjunto de ideas, que estaban bastante extendidas entre los participantes según se indicó en el análisis descriptivo anterior (con porcentajes favorables superiores al 75'0 %), forman un esquema relativamente compacto y suficientemente cohesionado, a juzgar por los resultados derivados del análisis de correlación interna recogidos en la tabla 5.28, donde se incluyen los valores de los coeficientes de correlación “Tau-b de Kendall” entre tales variables.

En efecto, de los 36 coeficientes de correlación de dicha tabla hay 28 coeficientes (77,7%) que señalan correlaciones significativas, ya sea al nivel 0,01 (41,6%) o al nivel 0,05 (36,1%). Esto indica que la mayoría de estas ideas sobre la enseñanza de las ciencias están bastante relacionadas entre sí y, por tanto, los alumnos y alumnas del máster FPES que comparten tales creencias muestran esquemas de pensamiento docentes próximos al enfoque constructivista. En una sección posterior se analizarán algunas de las relaciones entre tales creencias. Por otra parte, al analizar la fiabilidad de esta sub-escala se obtiene un valor del coeficiente Alfa de Crombach (0,746) que podemos considerar suficientemente alto, pese a tratarse de un número pequeño de variables agrupadas en la misma.

➤ ***Esquema de pensamiento sobre la enseñanza de carácter tradicional (MDT)***

Ahora aplicaremos los procedimientos anteriores al análisis de las creencias de los estudiantes del máster FPES que están relacionadas con el *modelo didáctico tradicional o transmisor* (MDT). Tales creencias son aquellas que corresponden a ideas incluidas en

el clúster inferior del dendrograma (Figura 5.10) y, que a la vez, se integran en el núcleo de variables ubicadas en la zona izquierda del diagrama de escalamiento multidimensional (Figura 5.11). En este caso la relación de ideas que cumplen tales condiciones no coincide plenamente con el conjunto de creencias que a juicio de los expertos pueden integrarse en el MDT, porque debemos excluir el ítem *En16* que ha quedado muy alejado del resto de creencias tipo MDT, tanto en el dendrograma como en el diagrama bidimensional de las citadas figuras. A continuación se recogen las ideas que integran este esquema de pensamiento, incluyendo la media de la variable correspondiente (entre 1 y 4) como indicador del grado de aceptación de cada creencia:

- *En5*. El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica (2,41)
- *En7*. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos (2,61).
- *En12*. A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales (2,12).
- *En13*. Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades (2,17).
- *En14*. La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención (2,35).
- *En25*. Los errores conceptuales que se aprecian en ciencias deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el estudiante lo necesite (2,60).
- *En26*. La enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos (2,64).

También en este caso se ha realizado un estudio de correlación entre este conjunto de ideas, las cuales están menos extendidas que las del tipo MDC porque los valores medios de tales variables son inferiores (entre 2,12 y 2,64) y los porcentajes de opinión a favor también son más moderados (entre el 32% y 58%). Sin embargo, pese a estar menos extendidas, los resultados del análisis de correlación mostrados en la tabla 5.29 indican que tales creencias también constituyen un conjunto de ideas relativamente coherente y compacto, porque la mayoría de los coeficientes de correlación “Tau-b de Kendall” entre tales variables son significativos al nivel 0,01 (66,7%) o al nivel 0,05 (14,3%). Este

resultado muestra que las ideas sobre la enseñanza de las ciencias del tipo MDT están bastante relacionadas entre sí y, por tanto, los futuros docentes que comparten tales creencias muestran esquemas de pensamiento docentes próximos al enfoque tradicional o transmisivo.

Tabla 5.29. Correlación entre variables tipo MDT correspondientes a ítems de la Sección C

	En7	En12	En13	En14	En25	En26
En5	,260(**)	,265(**)	,274(**)	,401(**)	,252(**)	,102
En7		,070	,245(**)	,207(**)	,258(**)	,082
En12			,346(**)	,295(**)	,155(*)	,185(**)
En13				,161(*)	,281(**)	,384(**)
En14					,146(*)	,067
En25						,383(**)
<p><i>Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05 ; (**) al nivel 0,01</i></p> <p><i>Alfa de Crombach de la subescala: 0,711</i></p>						

➤ **Otras ideas sobre la enseñanza**

Además de las creencias sobre la enseñanza de las ciencias que forman parte de los esquemas globales MDC y MDT, descritos anteriormente, la sección C del Cuestionario 2 usado en esta investigación incluye otras ideas que, en el análisis descriptivo siguiendo los criterios propuestos por los expertos, se consideraron como creencias de carácter dual o intermedio, porque podían incluir matices próximos a uno u otro enfoque. Anteriormente se habló de un “Modelo Didáctico Intermedio” (MDI), pero el análisis relacional aplicado a las variables de esta sección, basado en las técnicas de escalamiento multidimensional y análisis de conglomerados definido, proporciona resultados contradictorios que no permiten hablar de un “modelo didáctico” coherente y compacto como ocurría en los casos anteriores.

En efecto, el análisis de conglomerados (Figura 5.10) muestra la existencia de cuatro variables (*En3*, *En9*, *En11* y *En19*) agrupadas entre sí en un mini-clúster que se ubica entre la zona superior (MDC) e inferior (MDT), aunque en realidad tales variables forman parte del conglomerado inferior de ideas relacionadas con el modelo de enseñanza tradicional. Este hecho se confirma con los resultados del escalamiento multidimensional porque tales variables están ubicadas en la zona izquierda del diagrama bidimensional (Figura 5.11), muy próximas y entremezcladas con las ideas del enfoque MDT. El análisis de correlación correspondiente a tales variables, mostrado en la tabla 5.30, también aporta coeficientes de correlación elevados y significativos, por lo que se debería modificar el criterio de categorización de los expertos y, en caso de realizar un estudio posterior

usando la sección C del Cuestionario 2 como instrumento de investigación, habría que pensar en ubicar tales ítems en el grupo de ideas próximas al enfoque tradicional de enseñanza. En este caso no hemos visto necesario calcular el coeficiente Alfa de Crombach, como en los casos anteriores, porque ahora se trata de un número muy pequeño de variables como para formar una sub-escala.

Tabla 5.30. Correlación entre variables tipo MDI correspondientes a ítems de la Sección C

	<i>En9</i>	<i>En11</i>	<i>En19</i>
<i>En3</i>	,401(**)	,434(**)	,886(**)
<i>En9</i>		,265(**)	,365(**)
<i>En11</i>			,412(**)
<i>Correlación bilateral significativa: (**) al nivel 0,01</i>			

Otras ideas sobre la enseñanza de las ciencias que, por razones diversas, habría cambiar de categoría serían las siguientes: (1) Los ítems *En10*, *En21* y *En23*, inicialmente incluidos en la categoría MDI, deberían incluirse en la categoría MDT, por estar plenamente integrados en el clúster inferior de la Figura 5.10 y situarse en la zona izquierda del diagrama de escalamiento multidimensional de la Figura 5.11. (2) Los ítems *En6* y *En24*, inicialmente incluidos en la categoría MDI, deberían incluirse en la categoría MDC, por estar integrados en el clúster superior de la Figura 5.10 y situarse en la zona derecha del diagrama de escalamiento multidimensional de la Figura 5.11. También debería incluirse en el esquema MDC el ítem *En16*, inicialmente incluido en la categoría MDT, a juzgar por la posición que ocupa en las citadas figuras, junto a ideas sobre la enseñanza de carácter innovador o constructivista. En caso de llevar a cabo los cambios sugeridos anteriormente en torno a tales ítems, quizá debería revisarse también el enunciado de los mismos para eliminar cualquier ambigüedad y adaptarlos de la mejor forma posible al esquema de pensamiento docente en el que han de ubicarse.

5.4.4. Resultados de la cuarta sección: Creencias sobre la evaluación del aprendizaje

Por último vamos a abordar en esta sección el análisis de las creencias de los futuros profesores de secundaria acerca de la evaluación del aprendizaje de las ciencias. En el primer lugar analizaremos la extensión de las principales creencias de los participantes sobre esta temática y, en un apartado posterior, estudiaremos las relaciones entre las creencias sobre la evaluación y los modelos didácticos subyacentes en el pensamiento inicial docente de los participantes en este estudio.

5.4.4.1. Análisis descriptivo

Para conocer las creencias sobre la evaluación del aprendizaje de los estudiantes del máster FPES vamos a realizar en primer lugar un estudio descriptivo de las variables que integran la sección D del Cuestionario, aplicando un método de trabajo similar al realizado en las secciones anteriores, de modo que también se van a desglosar los resultados en dos tablas complementarias. Los resultados del análisis de frecuencias absolutas y relativas (%) de tales ítems se recogen en la tabla 5.31/1, mostrando en la primera columna los enunciados de los ítems relativos a las creencias sobre la evaluación del aprendizaje de la ciencia en los centros de secundaria (variables tipo “Evi”) y en las columnas de la parte derecha se muestran los resultados del análisis de frecuencias (en la parte superior de cada fila) y porcentajes (debajo) correspondientes a los cuatro niveles de la escala likert empleada. Así mismo, en la tabla 5.31/2 se muestran los resultados de otros estadísticos descriptivos de carácter complementario, como son la mediana, la mediana agrupada, la media y la desviación típica.

Tabla 5.31/1. Resultados derivados del análisis de frecuencias de la Sección D

ENUNCIADOS DE ÍTEMS	NIVELES (Frec.) (%)			
	I	II	III	IV
EV1. La función principal de evaluación consiste en medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos	6 3.2	22 11.7	80 42.6	80 42.6
EV2. Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor	34 18.1	92 48.9	51 27.1	11 5.9
EV3. Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final	8 4.3	24 12.8	83 44.1	73 38.8
EV4. La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas	17 9	79 42	75 39.9	17 9
EV5. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen	6 3.2	13 6.9	51 27.1	118 62.8
EV6. En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno	69 36.7	59 31.4	41 21.8	19 10.1
EV7. El diseño de las pruebas de evaluación debe hacerse de forma colegiada entre los profesores del departamento que imparten una misma asignatura	10 5.3	38 20.2	72 38.3	68 36.2

Tabla 5.31/1 (Continuación)

ENUNCIADOS DE ÍTEMS	NIVELES (Frec.) (%)			
	I	II	III	IV
EV8. Los exámenes escritos son necesarios para aprender ciencias porque si no hubiera exámenes los alumnos no estudiarían	23 12.2	35 18.6	51 27.1	79 42.0
EV9. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades	13 6.9	51 27.1	97 51.6	27 14.4
EV9. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades	13 6.9	51 27.1	97 51.6	27 14.4
EV10. Una parte importante de la evaluación en la educación científico-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos	6 3.2	21 11.2	88 46.8	73 38.8
EV11. Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase	7 3.7	15 8	49 26.1	117 62.2
EV12. Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza	5 2.7	13 6.9	58 30.9	112 59.6
EV13. Los alumnos deben participar en procesos de autoevaluación de su trabajo y coevaluación de sus compañeros	12 6.4	27 14.4	85 45.2	64 34.0
EV14. Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado	5 2.7	14 7.4	73 38.8	96 51.1
EV15. Los alumnos deberían conocer previamente al examen los criterios que se utilizarán para evaluar su aprendizaje	5 2.7	20 10.6	83 44.1	80 42.6
EV16. La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos	37 19.7	91 48.4	49 26.1	11 5.9
EV17. Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos	6 3.2	27 14.7	82 43.6	73 38.8
EV18. La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias	16 8.5	81 43.1	74 39.4	17 9.0
EV19. El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos	8 4.3	11 5.9	55 29.3	114 60.6
EV20. En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias adquiridas que valorar si se dominan unos contenidos concretos	64 34	63 33.5	42 22.3	19 10.1
EV21. La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos	10 5.3	33 17.6	81 43.1	64 34.0
EV22. La mayoría de los alumnos sólo desean conocer el tipo de preguntas que caen en exámenes para aprobar de forma fácil	26 13.8	34 18.1	54 28.7	74 39.4

Para complementar los datos del estudio de frecuencias, operando de igual forma que en las dos secciones anteriores, se han obtenido otros estadísticos de carácter descriptivo mostrados en la tabla 5.31/2, como son la mediana, la mediana agrupada, la

media y la desviación típica de las variables de la Sección D. Al tratarse de variables de carácter ordinal no era necesario realizar un estudio de la media, porque tiene más sentido usar la mediana como principal medida de tendencia central para identificar los valores de tales variables que alcanzan mayor grado de acuerdo entre los participantes.

A partir de los datos procedentes del análisis descriptivo de los ítems de la segunda sección del cuestionario, mostrados en las tablas 5.31/1 y 5.31/2 se observan varios hechos. Por un lado hay un conjunto de variables que presentan un valor alto de la mediana agrupada (superior a 3 sobre 4) y que corresponden a creencias de diverso tipo que tienen un amplio grado de aceptación entre los participantes en este estudio, a juzgar por las elevadas frecuencias en los niveles superiores de escala (muy de acuerdo o bastante de acuerdo). También se observan algunas variables con un valor moderado de la mediana agrupada (entre 2.5 y 3.0), que corresponden a ítems donde las frecuencias se acumulan generalmente en los niveles intermedios. Por último, hay un conjunto de variables que presentan un valor bajo de la mediana agrupada (inferior a 2,5) y que corresponden a creencias que tienen un grado de aceptación más bajo entre los futuros profesores en formación, porque presentan frecuencias elevadas en los niveles inferiores de la escala de valoración (poco o nada de acuerdo).

Tabla 5.31/2. Otros resultados derivados del análisis descriptivo de la Sección D

<i>Variables</i>	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Ev5	Ev6	Ev7	Ev8
Mediana	3,00	2,00	3,00	2,00	4,00	2,00	3,00	3,00
Mediana agrupada	3,33	2,20	3,26	2,49	3,59	1,93	3,14	3,16
Media	3,24	2,21	3,18	2,49	3,49	2,05	3,05	2,99
Desviación típica	,783	,804	,812	,784	,763	,996	,882	,995
<hr/>								
<i>Variables</i>	Ev9	Ev10	Ev11	Ev12	Ev13	Ev14	Ev15	Ev16
Mediana	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	2,00
Mediana agrupada	2,75	3,29	3,57	3,55	3,17	3,46	3,34	2,16
Media	2,73	3,21	3,47	3,47	3,07	3,38	3,27	2,18
Desviación típica	,790	,765	,797	,742	,859	,740	,755	,814
<hr/>								
<i>Variables</i>	Ev17	Ev18	Ev19	Ev20	Ev21	Ev22		
Mediana	3,00	2,00	4,00	2,00	3,00	3,00		
Mediana agrupada	3,26	2,48	3,56	1,98	3,14	3,11		
Media	3,18	2,49	3,46	2,09	3,06	2,94		
Desviación típica	,794	,777	,790	,983	,854	,986		

Con objeto de realizar un análisis más detallado de estos resultados vamos a proceder de igual forma que en las dos secciones anteriores. Por tanto, realizaremos una recodificación de frecuencias por los extremos, distinguiendo para cada idea entre posiciones “A favor” (categoría II, que se obtiene por unión de los niveles 4 y 3 de la escala inicial) o “En contra” (categoría I, obtenida por unión de los niveles 2 y 1 de dicha escala). En las figuras 5.12, 5.13 y 5.14 se muestran los resultados de dicha agrupación de frecuencias y se comentan posteriormente. Operando igual que en las secciones anteriores trataremos de relacionar las diversas creencias sobre la evaluación del aprendizaje de contenidos científico-técnicos con los principales modelos didácticos recogidos en la literatura sobre el pensamiento curricular del profesorado (Oliva, 2008b). En este caso también vamos a considerar los mismos modelos de pensamiento docente que se han utilizado anteriormente: MDC (enfoque constructivista), MDT (enseñanza por transmisión) y MDI (enfoque intermedio que puede integrar ideas próximas a los otros modelos). En la agrupación de ideas sobre la evaluación con arreglo a tales modelos también hemos tenido en cuenta la opinión de los expertos que han valorado la validez externa del cuestionario y los criterios de identificación entre creencias y modelos docentes utilizados en investigaciones previas (Porlán et al., 1997; Martínez-Aznar et al., 2001; Solís et al., 2013), aplicando el mismo criterio de asignación que se ha usado en los ítems de las dos secciones anteriores B y C.

➤ ***Creencias relacionadas con un enfoque constructivista sobre la evaluación***

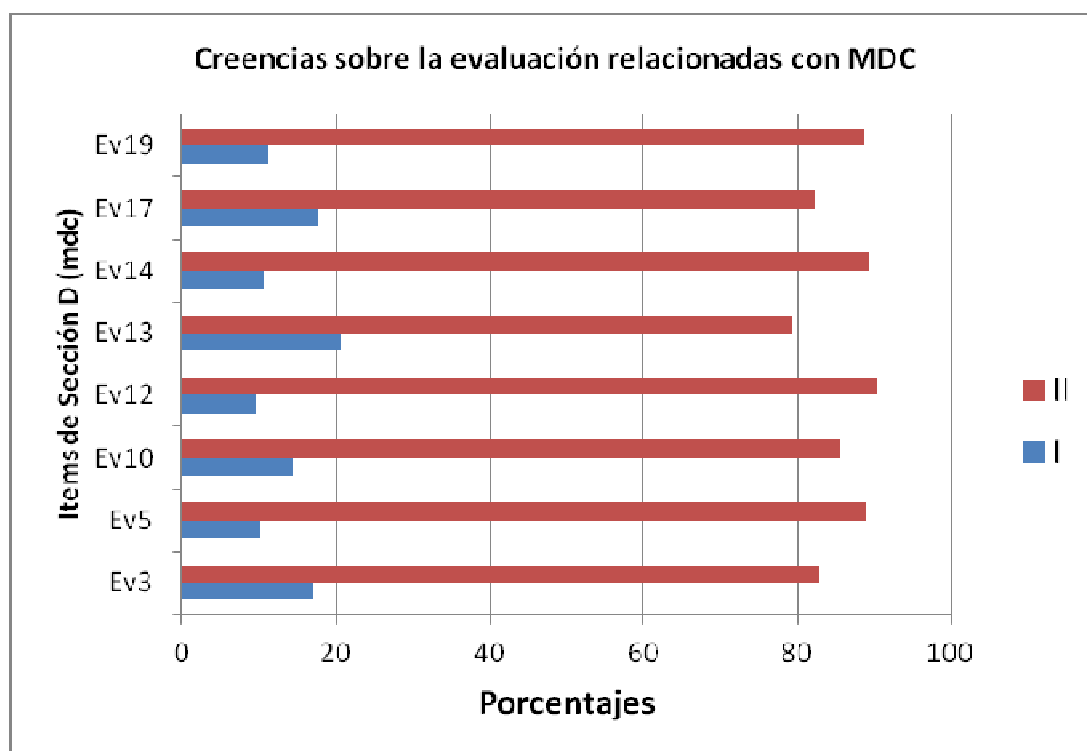
En la figura 5.12 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección D del Cuestionario 2, del tipo MDC, que pueden identificarse con la visión constructivista de la evaluación del aprendizaje en el área de ciencia y tecnología (Oliva, 2008; Cervera, 2011).

Los ítems que alcanzan un valor más elevado de los estadísticos de tendencia central y que corresponden a las ideas sobre evaluación del tipo MDC que alcanzan porcentajes (reflejados entre paréntesis) a favor superiores al 85 % son los siguientes:

- *Ev12*. Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza (90.4)
- *Ev5*. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen (89.9)
- *Ev14*. Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado (89.4)
- *Ev19*. El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos (88.8)

- Ev10. Una parte importante de la evaluación en la educación científica-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos: experiencias, trabajos prácticos,... (85.6)

Figura 5.12. Extensión de ideas relacionadas con la visión constructivista de la evaluación
(I = Desacuerdo, II = Acuerdo)



A continuación se citan otros ítems correspondientes a ideas constructivistas sobre la evaluación que alcanzan también porcentajes altos a favor, aunque no tan elevados como los anteriores (inferiores al 85 %):

- Ev3. Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final (83.0)
- Ev17. Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos (82.4)
- Ev13. Los alumnos deben participar en procesos de autoevaluación de su trabajo y coevaluación de sus compañeros (79.3)

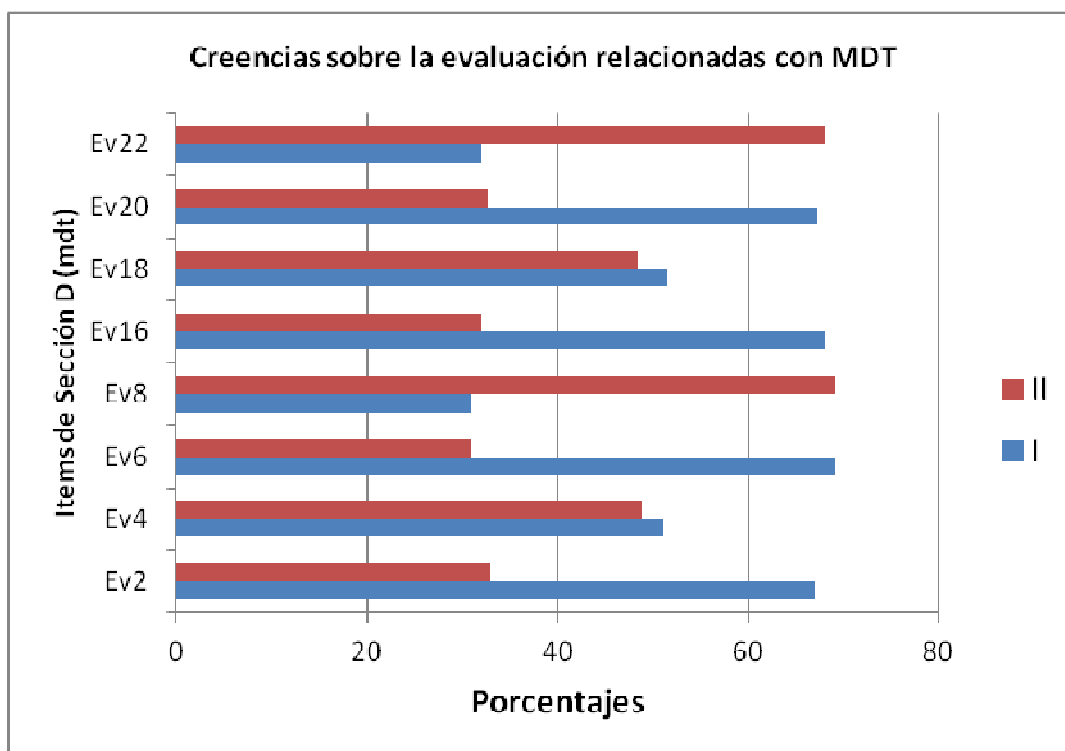
En general se puede apreciar que todas estas ideas están muy extendidas entre los profesores y profesoras en formación, oscilando entre un 90,4 % y un 79,3 % a favor (con valores medios elevados, superiores a 3.00 en todos los casos), lo cual indica que la gran

mayoría de los sujetos encuestados comparten, en gran medida, un conjunto amplio de creencias sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias que son próximas al enfoque constructivista.

➤ **Creencias relacionadas con una visión tradicional de la evaluación**

En la figura 5.13 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección D del Cuestionario 2 que pueden considerarse como ideas sobre la evaluación próximas al modelo didáctico tradicional (MDT). En general tales ideas tienen aceptación más baja que las ideas relacionadas con el enfoque constructivista, que se han comentado anteriormente.

Figura 5.13. Extensión de ideas relacionadas con la visión tradicional de la evaluación
(I = Desacuerdo, II = Acuerdo)



Los ítems correspondientes a ideas del tipo MDT que alcanzan porcentajes (reflejados entre paréntesis) que oscilan entre 1/2 y 2/3 de las opiniones de los participantes son los siguientes:

- Ev8. Los exámenes escritos son necesarios para aprender ciencias porque si no hubiera exámenes los alumnos no estudiarían (69.2)

- Ev22. La mayoría de los alumnos sólo desean conocer el tipo de preguntas que caen en exámenes para aprobar de forma fácil (68.1)
- Ev4. La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas (49.0)
- Ev18. La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias (48.4)

A continuación se citan otros ítems correspondientes a ideas tradicionales sobre la evaluación que alcanzan bajos porcentajes de aceptación, ya que son inferiores a 1/3 de las opiniones registradas en todos los casos):

- Ev2. Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor (33.0)
- Ev20. En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias que valorar si se dominan unos contenidos concretos (32.7)
- Ev16. La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos (31.8)
- Ev6. En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno (30.9)

En general podemos apreciar que las ideas de tipo tradicional sobre la evaluación del aprendizaje están menos extendidas, entre los futuros docentes de ciencia y tecnología, que las ideas de tipo constructivista, aunque hay un amplio margen de variación pues en este caso las posiciones a favor oscilan entre un 69 y un 31 % aproximadamente.

➤ ***Creencias sobre la evaluación de carácter indefinido (o intermedio entre los enfoques tradicional y constructivista)***

En la figura 5.14 se muestran los resultados de las frecuencias agrupadas correspondientes a diferentes ítems de la Sección D del Cuestionario 2 que presentan un carácter indefinido o intermedio (MDI) entre los enfoques constructivista y tradicional sobre la evaluación.

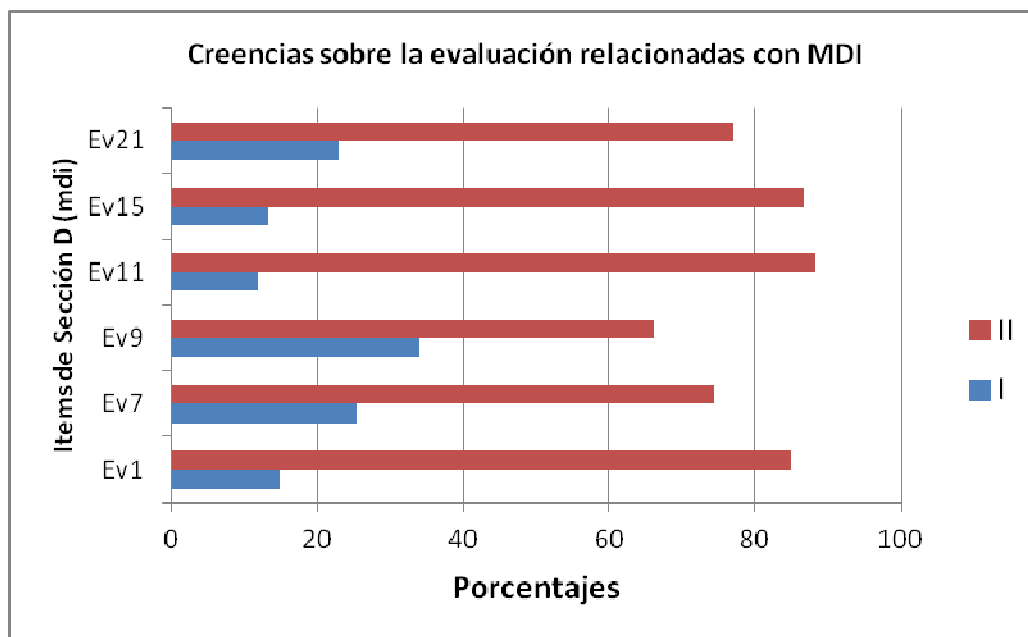
Los ítems que alcanzan valores más elevados en las medidas de tendencia central y que corresponden a las ideas del tipo MDI que alcanzan porcentajes a favor muy altos (reflejados entre paréntesis) son los siguientes:

- Ev11. Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase (88.3)

- *Ev15*. Los alumnos deberían conocer previamente al examen los criterios que se utilizarán para evaluar su aprendizaje (86.7)
- *Ev1*. La función principal de evaluación es medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos (85.1)

Figura 5.14. Extensión de ideas relacionadas con un enfoque intermedio sobre la evaluación

(I = Desacuerdo, II = Acuerdo)



A continuación se citan otros ítems correspondientes a ideas del tipo MDI que alcanzan porcentajes a favor moderadamente elevados ya que corresponden a un conjunto comprendido entre 2/3 y 3/4 las opiniones registradas. Por tanto, se trata de creencias relativamente bien consolidadas entre los futuros profesores de ciencia y tecnología:

- *Ev21*. La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos (77.1)
- *Ev7*. El diseño de las pruebas de evaluación debe hacerse de forma colegiada entre los profesores del departamento que imparten una misma asignatura (74.5)
- *Ev9*. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades (66.0)

Por tanto, se puede observar que todas las ideas analizadas están bastante extendidas entre los participantes, oscilando entre un 88 y un 66 %, lo cual indica que la gran mayoría de los estudiantes del máster FPES comparten un conjunto amplio de creencias sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias que pueden integrarse en el MDI, compartiendo aspectos diversos de los enfoques constructivista y tradicional.

Según lo visto, al igual que en ocasiones anteriores, también en el apartado de evaluación se aprecia una gradación continua de niveles de aceptación que van descendiendo a medida que nos desplazamos del modelo constructivista al transmisivo tradicional, pasando por perspectivas intermedias. De este modo, parece que las ideas sobre evaluación propias de un marco constructivista de enseñanza-aprendizaje son más populares entre el alumnado del Máster FPES que aquellas que se derivan de un marco de enseñanza transmisiva tradicional.

5.4.4.2. Análisis relacional

Finalmente, en este apartado vamos a tratar de profundizar en el estudio de las relaciones entre las creencias sobre la evaluación del aprendizaje y los diversos modelos didácticos que, según la literatura revisada, caracterizan el pensamiento inicial docente de los profesores en formación, aplicando el mismo método de trabajo utilizado en el análisis de datos de las dos secciones anteriores. En este caso también hemos descartado la realización de un análisis factorial, por las mismas razones indicadas en las secciones anteriores, aunque un análisis previo muestra la existencia de numerosas correlaciones significativas entre las variables de la Sección D del Cuestionario 2. Para simplificar el estudio de tales relaciones hemos optado, como en los casos anteriores, por aplicar técnicas de escalamiento multidimensional y análisis de clúster para resumir la información y simplificar la interpretación de los resultados.

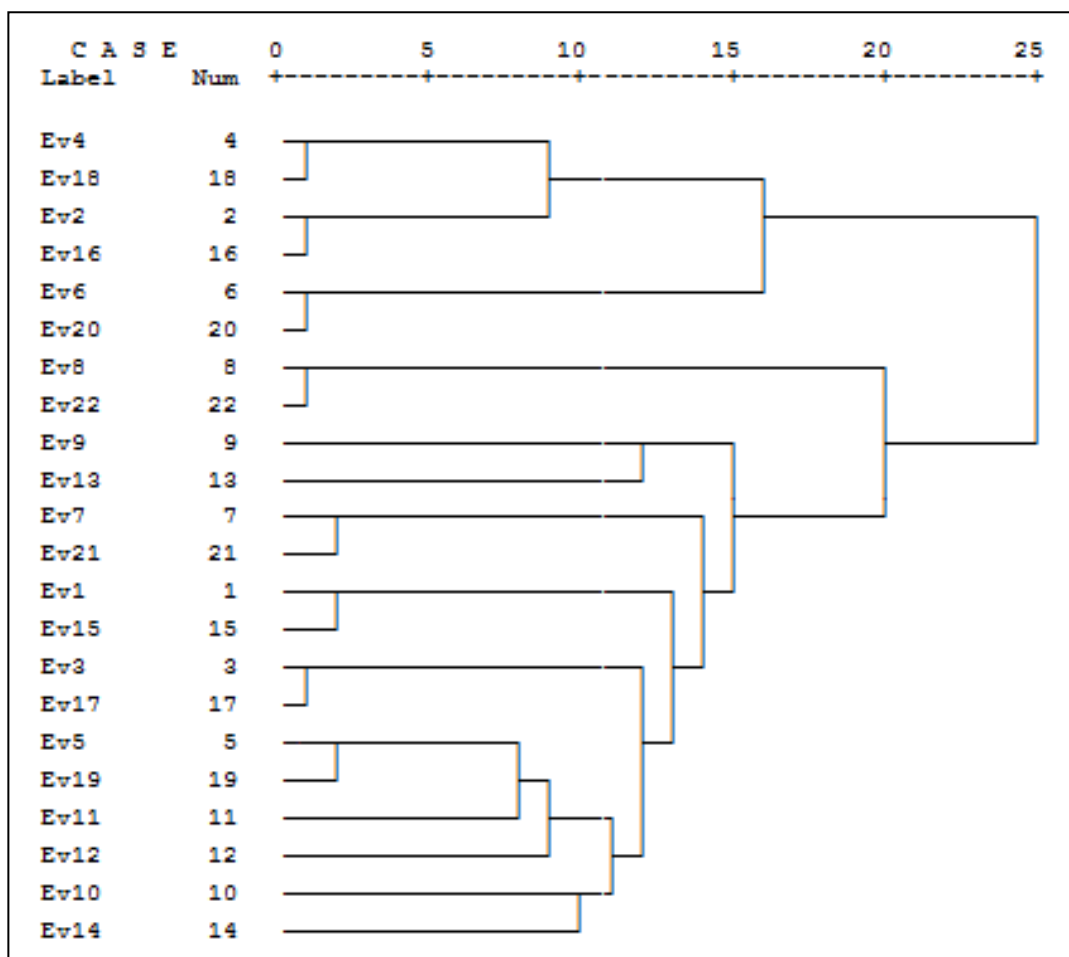
5.4.4.2.1. Análisis de conglomerados

Comenzamos por realizar un análisis de clúster o conglomerados en torno a las 22 variables integradas en la Sección D del Cuestionario 2, obteniendo el dendrograma que se muestra en la Figura 5.15 mediante un procedimiento similar al que se ha usado en las secciones anteriores. Se puede observar en dicha figura que las diversas creencias sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias, que muestran los futuros docentes de secundaria a nivel colectivo, parecen agruparse en torno a varios conglomerados que presentan características algo diferentes.

En primer lugar observamos que en la parte superior del dendrograma existe un conglomerado de seis variables correspondientes a un conjunto de ítems (*Ev4*, *Ev18*, *Ev2*, *Ev16*, *Ev6* y *Ev20*), que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas a un enfoque tradicional sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias (MDT). Estas seis variables están conectadas por la parte inferior a otras dos variables (*Ev8* y *Ev22*), también ligadas a ideas del tipo MDT, que forman parte de un clúster intermedio o de transición.

En la zona inferior del dendrograma se observa la formación de un conglomerado bastante amplio que agrupa al resto variable de esta sección del cuestionario. Sin embargo, al mirar con detenimiento tales variables observamos que en la parte de abajo se forma un sub-conglomerado integrado por ocho variables (*Ev3, Ev17, Ev5, Ev19, Ev11, Ev12, Ev10 y Ev14*), que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas a un enfoque innovador o constructivista sobre la evaluación (MDC). Esta agrupación queda separada del clúster superior mediante un conjunto de variables (*Ev9, Ev13, Ev7, Ev21, Ev1 y Ev15*) que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas de carácter ambivalente o dual sobre la evaluación y que podrán formar parte de un modelo didáctico intermedio (MDI), excepto la variable *Ev13* relacionada anteriormente con una creencia de carácter innovador sobre la evaluación.

Figura 5.15. Resultados del análisis de conglomerados de las variables de la Sección D

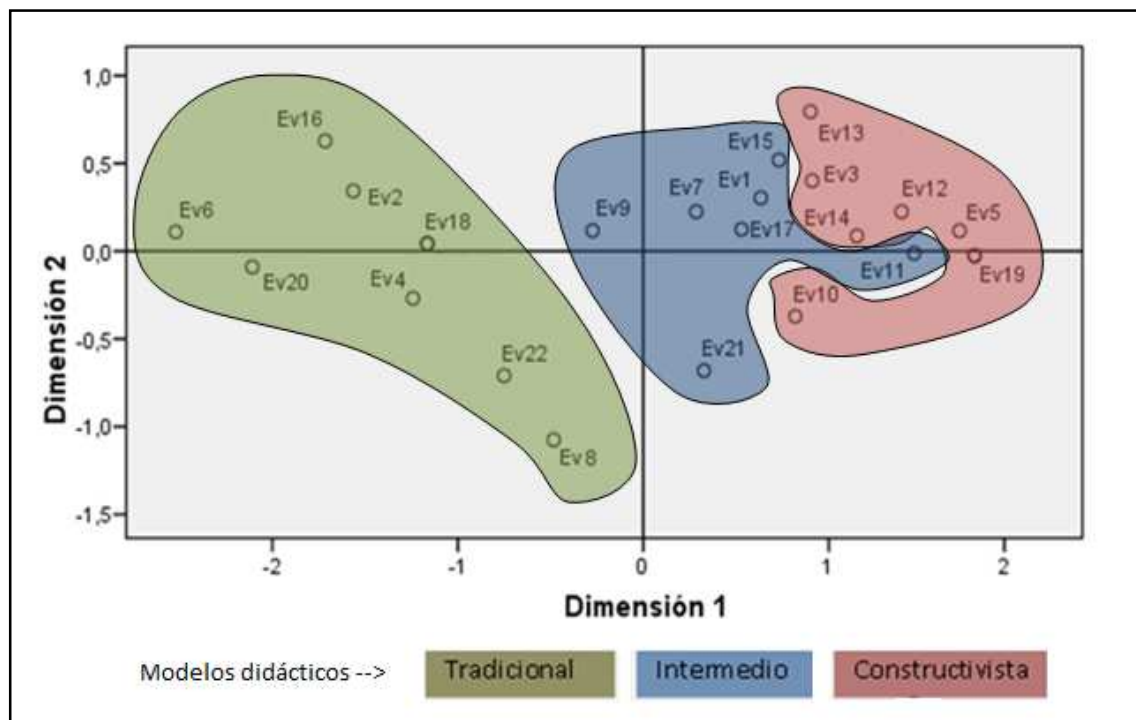


En definitiva, los resultados del análisis de conglomerados muestran una cierta separación entre las creencias sobre la evaluación de tipo tradicional, ubicadas en la zona superior, de las creencias de carácter constructivista, situadas en la zona inferior. Ambos tipos de ideas se encuentran separadas por una zona intermedia, situada en la zona central del dendrograma, donde predominan las creencias de carácter ambivalente o intermedio.

5.4.4.2.2. Escalamiento multidimensional

A continuación se han analizado las 22 variables integradas de la Sección B del Cuestionario 2 aplicando el método de escalamiento multidimensional. El resultado de dicho análisis se muestra en la Figura 5.16 en forma de diagrama bidimensional, donde resulta difícil interpretar el significado de la posición que ocupan las diversas variables en la dimensión 2 (dirección vertical), entre otras cosas porque la mayoría de variables se ubican en la parte central y superior. Nos parece, sin embargo, posible interpretar la posición de las diversas variables de esta sección en la dimensión 1 (dirección horizontal), porque si avanzamos de menos a más se observa que las variables ubicadas en la parte izquierda están relacionadas con ideas sobre la evaluación del aprendizaje de carácter tradicional (MDT), mientras que la mayoría de variables de la zona derecha se relacionan con creencias sobre la evaluación propias del enfoque innovador o constructivista (MDC).

Figura 5.16. Diagrama de escalamiento multidimensional de las variables de la Sección D



Podemos observar efectivamente que en la parte izquierda del diagrama, tanto en la zona superior como inferior, se ubican todas las variables (*Ev6*, *Ev20*, *Ev16*, *Ev2*, *Ev4*, *Ev18*, *Ev22* y *Ev8*) correspondientes a los ítems que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas próximas a un enfoque tradicional sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias (MDT). Por otra parte en la zona derecha del diagrama se ubican las variables correspondientes a un conjunto de ítems (*Ev10*, *Ev14*, *Ev3*, *Ev13*, *Ev12*, *Ev5* y *Ev19*) que los expertos han relacionado con ideas próximas a un enfoque innovador o constructivista sobre la evaluación (MDC). Ambos núcleos de ideas quedan separados por un conjunto de variables situadas en la zona central (*Ev9*, *Ev11*, *Ev21*, *Ev7*,

Ev1, *Ev15* y *Ev17*) que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas de carácter ambivalente o dual sobre la evaluación y que podrían formar parte de un modelo didáctico intermedio (MDI).

5.4.4.2.1. Estudio de correlación

A partir de los análisis anteriores podríamos pensar que existen dos bloques de creencias sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias que aparecen claramente bastante diferenciados entre sí. Por otra parte, se aprecia que tales bloques están separados por un conjunto de ideas que ocupan, en ambos casos, una posición intermedia. Creemos que un análisis de correlaciones de las creencias situadas en los bloques extremos y en la zona intermedia puede contribuir a clarificar si los bloques de ideas agrupadas constituyen esquemas de pensamiento consistentes.

➤ ***Esquema de pensamiento innovador sobre evaluación (MDC)***

Los resultados anteriores han puesto de manifiesto que los participantes en este estudio comparten un núcleo relativamente cohesionado de creencias sobre la evaluación de las ciencias y, por tanto, podríamos considerar que tales ideas forman un esquema de pensamiento docente próximo al *enfoque innovador o constructivista* (MDC). Tales creencias son aquellas que corresponden a ideas incluidas en el clúster inferior del dendrograma (Figura 5.15) y, que a la vez, se integran en el núcleo de variables ubicadas en la zona derecha del diagrama de escalamiento multidimensional (Figura 5.16).

En este caso la relación de ideas que cumplen tales condiciones coincide mayoritariamente con el conjunto de creencias que, a juicio de los expertos, pueden integrarse en el enfoque MDC (*Ev3*, *Ev5*, *Ev10*, *Ev12*, *Ev14*, *Ev17* y *En19*), aunque hay que excluir la variable *Ev13* (incluida inicialmente en dicho grupo) por quedar ubicada en la zona intermedia del dendrograma y del diagrama de escalamiento multidimensional. También creemos que está justificado incluir en el grupo MDC la variable *Ev11* (incluida inicialmente en grupo MDI) porque forma parte del sub-conglomerado inferior de la Figura 5.15 y está situada en la zona derecha de la Figura 5.16 junto al bloque de variables MDC. Teniendo en cuenta tales consideraciones se recogen a continuación las ideas que integran este esquema de pensamiento, incluyendo (entre paréntesis) el valor medio de la variable correspondiente que refleja la importancia relativa del grado de aceptación de cada creencia:

- *Ev3*. Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final (3,18)
- *Ev5*. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen (3,49)

- Ev10. Una parte importante de la evaluación en la educación científica-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos: experiencias, trabajos prácticos,... (3,21)
- Ev11. Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase (3,47)
- Ev12. Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza (3,47)
- Ev14. Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado (3,38)
- Ev17. Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos (3,18)
- Ev19. El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos (3,46)

Podemos apreciar que este conjunto de ideas están bastante extendidas entre los participantes, según se indicó en el análisis descriptivo anterior, porque tras la agrupación de frecuencias obtienen porcentajes favorables superiores al 82 % en todos los casos. Creemos que tales ideas forman un esquema relativamente compacto y suficientemente cohesionado, porque así lo confirman los resultados derivados del análisis de correlación interna recogidos en la tabla 5.32, donde se incluyen los valores de los coeficientes de correlación “Tau-b de Kendall” entre tales variables.

Tabla 5.32. Correlación entre variables tipo MDC correspondientes a ítems de la Sección D

	<i>Ev5</i>	<i>Ev10</i>	<i>Ev11</i>	<i>Ev12</i>	<i>Ev14</i>	<i>Ev17</i>	<i>Ev19</i>
<i>Ev3</i>	,190(**)	,036	,182(**)	,132(*)	,078	,905(**)	,213(**)
<i>Ev5</i>		,161(*)	,247(**)	,141(*)	,163(*)	,193(**)	,796(**)
<i>Ev10</i>			,295(**)	,200(**)	,268(**)	,033	,204(**)
<i>Ev11</i>				,265(**)	,132(*)	,181(**)	,349(**)
<i>Ev12</i>					,202(**)	,146(*)	,209(**)
<i>Ev14</i>						,064	,160(*)
<i>Ev17</i>							,198(**)
<p><i>Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05 ; (**) al nivel 0,01</i></p> <p><i>Alfa de Crombach de la subescala: 0,721</i></p>							

Efectivamente, de los 28 coeficientes de correlación de dicha tabla hay 23 coeficientes (82,1%) que señalan correlaciones significativas, ya sea al nivel 0,01 (60,7%) o al nivel 0,05 (21,4%). Esto indica que la mayoría de estas ideas sobre la evaluación del

aprendizaje de las ciencias están bastante relacionadas entre sí. Podríamos considerar, por tanto, que los participantes en este estudio que comparten tales creencias muestran esquemas de pensamiento docentes próximos al enfoque constructivista o innovador sobre la evaluación. También se ha realizado un análisis de la fiabilidad de esta sub-escala, obteniendo un coeficiente Alfa de Crombach de valor 0,721 que podemos considerar adecuado, pese a tratarse de un número de variables agrupadas no muy elevado.

➤ ***Esquema de pensamiento de carácter tradicional sobre la evaluación (MDT)***

También hemos aplicado los mismos procedimientos anteriores al análisis de las creencias de los participantes sobre la evaluación, que están relacionadas con el *modelo didáctico tradicional* (MDT). Tales creencias son aquellas que corresponden a ideas incluidas en el clúster superior del dendrograma (Figura 5.15) y, que a la vez, se integran en el núcleo de variables ubicadas en la zona izquierda del diagrama de escalamiento multidimensional (Figura 5.16). En este caso la relación de ideas que cumplen tales condiciones coincide plenamente con el conjunto de creencias que a juicio de los expertos pueden integrarse en el enfoque MDT sobre evaluación (*Ev2, Ev4, Ev6, Ev8, Ev16, Ev18, Ev20 y Ev22*). A continuación se recogen las ideas que integran este esquema de pensamiento, incluyendo el valor medio de la variable correspondiente (entre 1 y 4) como indicador del grado de aceptación de cada creencia:

- *Ev2*. Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor (2,21)
- *Ev4*. La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas (2,49)
- *Ev6*. En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno (2,05)
- *Ev8*. Los exámenes escritos son necesarios para aprender ciencias porque si no hubiera exámenes los alumnos no estudiarían (2,99)
- *Ev16*. La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos (2,18)
- *Ev18*. La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias (2,49)
- *Ev20*. En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias adquiridas que valorar si se dominan unos contenidos concretos (2,09)

- Ev22. La mayoría de los alumnos sólo desean conocer el tipo de preguntas que caen en exámenes para aprobar de forma fácil (2,94)

También se ha realizado un estudio de correlación entre estas ideas, las cuales están menos extendidas que las del tipo MDC porque los porcentajes de opinión a favor también son más moderados (entre 31 % y 69%). Sin embargo, aunque están menos extendidas, los resultados del análisis de correlación mostrados en la tabla 5.33 indican que tales creencias constituyen un conjunto de ideas relativamente coherente y compacto, porque la mayoría de los coeficientes de correlación entre tales variables son significativos (71,4 %), ya sea al nivel 0,01 (50 %) o al nivel 0,05 (21,4%). Así mismo, al analizar la fiabilidad de esta sub-escala se obtiene un valor moderadamente alto del coeficiente Alfa de Crombach (0,766), pese a tratarse de un número pequeño de variables agrupadas. Estos hechos indican que las ideas sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias del tipo MDT están bastante relacionadas entre sí. Por ello podemos considerar que los participantes que comparten tales creencias parecen usar esquemas de pensamiento docente próximos al enfoque tradicional.

Tabla 5.33. Correlación entre variables tipo MDT correspondientes a ítems de la Sección D

	<i>Ev4</i>	<i>Ev6</i>	<i>Ev8</i>	<i>Ev16</i>	<i>Ev18</i>	<i>Ev20</i>	<i>Ev22</i>
<i>Ev2</i>	,372(**)	,108	,065	,950(**)	,358(**)	,132(*)	,059
<i>Ev4</i>		,138(*)	,132(*)	,367(**)	,959(**)	,129(*)	,170(**)
<i>Ev6</i>			,167(**)	,073	,124(*)	,954(**)	,195(**)
<i>Ev8</i>				,102	,127(*)	,177(**)	,962(**)
<i>Ev16</i>					,356(**)	,089(*)	,112(*)
<i>Ev18</i>						,106	,165(**)
<i>Ev20</i>							,215(**)
<p><i>Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05 ; (**) al nivel 0,01</i></p> <p><i>Alfa de Crombach de la subescala: 0,766</i></p>							

➤ **Otras ideas sobre la evaluación**

La sección D del Cuestionario 2 usado en esta investigación, además de las creencias sobre la evaluación del aprendizaje que forman parte de los esquemas globales MDC y MDT descritos anteriormente, también incluye otras ideas que en el análisis descriptivo anterior -siguiendo los criterios propuestos por los expertos- se consideraron como creencias de carácter dual o intermedio. Anteriormente se habló de un “Modelo Didáctico Intermedio” (MDI) integrado por las creencias que podían incluir matices próximos al enfoque innovador o al tradicional. Tras el análisis relacional aplicado a las variables de esta sección, basado en las técnicas de escalamiento multidimensional y

análisis de conglomerados, hemos observado que en ambos casos los núcleos de ideas relacionadas con los enfoques MDT y MDC quedan separados por un conjunto de variables situadas en la zona central (*Ev1*, *Ev7*, *Ev9*, *Ev15* y *Ev21*) que los expertos han identificado mayoritariamente como ideas de carácter dual sobre la evaluación y que podrían formar parte de un modelo didáctico intermedio (MDI). A este bloque podemos añadir también la variable *Ev13* (inicialmente incluida en el bloque MDC) porque, tanto en el dendrograma de la Figura 5.15 como en el diagrama bidimensional de la Figura 5.16, aparece en la zona intermedia y muy próxima a las cinco variables del bloque MDI. A continuación se recogen las ideas que integran este esquema de pensamiento, incluyendo el valor medio de la variable correspondiente (entre 1 y 4) como indicador del grado de aceptación de cada creencia:

- *Ev1*. La función principal de evaluación consiste en medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previsto (3,24)
- *Ev7*. El diseño de las pruebas de evaluación debe hacerse de forma colegiada entre los profesores del departamento que imparten una misma asignatura (3,05)
- *Ev9*. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades (2,73)
- *Ev13*. Los alumnos deben participar en procesos de autoevaluación de su trabajo y coevaluación de sus compañeros (3,07)
- *Ev15*. Los alumnos deberían conocer previamente al examen los criterios que se utilizarán para evaluar su aprendizaje (3,27)
- *Ev21*. La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos (3,06)

También en este caso se ha realizado un estudio de correlación entre este conjunto de ideas, las cuales están bastante extendidas porque los valores medios de tales variables son relativamente altos (entre 2,73 y 3,24) y los porcentajes de opinión a favor también son elevados (entre 66 % y 87%). Sin embargo, los resultados del análisis de correlación que se muestran en la tabla 5.34 indican que tales creencias no parecen formar un conjunto de ideas coherente y compacto, porque la mayoría de los coeficientes de correlación entre tales variables no son significativos e incluso hay correlaciones negativas. Por otra parte, al analizar la fiabilidad de este conjunto de variables se obtiene un valor bajo del coeficiente Alfa de Crombach (0,502) de modo que no podemos considerar que formen una sub-escala coherente. Por tanto, creemos que no se puede hablar de un modelo de pensamiento docente de tipo intermedio (MDI) sobre la evaluación, sino de ideas sueltas que se encuentran más a o menos próximas a las creencias del tipo MDT o del tipo MDC.

Tabla 5.34. Correlación entre variables tipo MDI correspondientes a ítems de la Sección D

	<i>Ev7</i>	<i>Ev9</i>	<i>Ev13</i>	<i>Ev15</i>	<i>Ev21</i>
<i>Ev1</i>	,032	-,006	-,318(**)	,875(**)	,006
<i>Ev7</i>		,062	,108	,046	,912(**)
<i>Ev9</i>			,232(**)	,038	,076
<i>Ev13</i>				-,272(**)	,131(*)
<i>Ev15</i>					,045
<p><i>Correlación bilateral significativa: (*) al nivel 0,05; (**) al nivel 0,01</i></p> <p><i>Alfa de Crombach de la subescala: 0,722</i></p>					

De nuevo en este caso, ante el tema de la evaluación, los futuros docentes aportaron creencias que se agrupaban en torno a dos modelos con suficiente coherencia interna. Como en anteriores ocasiones, salieron a relucir un modelo acorde con el marco constructivista y otro que se aproxima al modelo transmisivo. Sin embargo, en esta ocasión el modelo intermedio no alcanzó un nivel de consistencia interna suficiente para otorgarle un estatus importante. Ello sugiere que las visiones del alumnado tal vez se encuentren muy polarizadas, en torno a un amplio grupo de alumnos que se manifiestan partidarios de un modelo de evaluación más acorde con el marco constructivista, y un volumen quizás bastante menor, a tenor de la popularidad mostrada antes de uno y otro modelo, que se manifestaría más partidario de un enfoque tradicional de la evaluación. Este último grupo de alumnos, que deberíamos considerar más pequeño, no por ello presentaría una perspectiva con menor coherencia interna, sino al mismo nivel que la que presentan los defensores de un enfoque alternativo de la evaluación.

5.4.5. Relaciones entre motivaciones por la docencia y creencias sobre los procesos educativos

Para finalizar este estudio de carácter cuantitativo, sobre las creencias de los futuros profesores de secundaria acerca de los procesos educativos, vamos a tratar de analizar si existe alguna relación entre las motivaciones hacia la docencia o la formación inicial y los principales esquemas de pensamiento docente en los que se agrupan algunas de las creencias curriculares analizadas anteriormente.

5.4.5.1. Delimitación de modelos de pensamiento docente a partir de las creencias sobre los procesos educativos

Al estudiar las creencias de los alumnos del máster FPES sobre la enseñanza de las ciencias, a partir del análisis de los 26 ítems de la Sección C del Cuestionario 2 de esta investigación, hemos observado que el método de escalamiento multidimensional y el análisis de conglomerados permitían identificar dos agrupaciones de ideas que podían relacionarse respectivamente con un modelo de enseñanza tradicional o transmisivo (MDT) y un modelo de enseñanza de carácter innovador o constructivista (MDC), que incluían a una buena parte de ideas recogidas en la sección C del citado cuestionario. En el diagrama bidimensional mostrado en la Figura 5.11 se aprecia que las ideas del tipo MDT se ubican mayoritariamente en la zona izquierda y las ideas del tipo MDC en la zona derecha, aunque también se observan algunas creencias que ocupan la zona central de separación entre ambas agrupaciones y que se podrían considerar como ideas de carácter intermedio, dual o ambivalente (MDI).

Un resultado parecido se ha obtenido también al analizar las creencias de los futuros docentes sobre la evaluación, a partir del análisis de los 22 ítems de la Sección D del citado cuestionario, aunque en este caso el número creencias del tipo MDC y del tipo MDT es algo más reducido, como puede observarse en el diagrama bidimensional mostrado en la Figura 5.15. Sin embargo, al analizar las creencias de los futuros docentes sobre el aprendizaje de las ciencias, a partir del análisis de los 30 ítems de la Sección B del citado cuestionario, no se aprecia una diferenciación tan clara de ideas agrupadas en modelos didácticos coherentes del tipo MDT o MDT, porque la mayoría de tales creencias están bastante entremezcladas entre sí y las ideas de carácter intermedio se encuentran bastante dispersas en el diagrama bidimensional mostrado en la Figura 5.5. No obstante, el estudio de correlación realizado con los ítems de la sección B apuntaba la existencia de dos pequeñas agrupaciones de ideas que podrían considerarse como los núcleos básicos en torno a los que se configuran los modelos de pensamiento docente del tipo MDT y MDC.

A la vista de estos resultados, y con el fin de analizar las relaciones existentes entre las motivaciones profesionales y las creencias curriculares sobre los procesos educativos, hemos considerado conveniente reducir los ítems de las secciones B, C y D del Cuestionario 2 para trabajar con variables sobre el pensamiento docente que puedan considerarse representativas de los modelos didácticos básicos (MDT y MDC), lo cual nos ha llevado a prescindir o eliminar la mayoría de las variables correspondientes a creencias de carácter intermedio o indefinido (MDI). Por otra parte, al aplicar globalmente la técnica de escalamiento multidimensional, al conjunto de creencias curriculares sobre los procesos educativos, se observan dos núcleos de variables que agrupan por un lado a las ideas relacionadas con el enfoque educativo tradicional (MDT) y en la zona opuesta se ubican las ideas relacionadas con el enfoque innovador o constructivista (MDC), quedando algunas variables algo dispersas o alejadas de ambos núcleos, lo cual nos ha llevado a eliminar también esas variables. Esto nos lleva a pensar

que debemos considerar solo dos *Modelos de Pensamiento Docente* suficientemente diferenciados a los que vamos a identificar a partir de ahora como MPD1 (modelo didáctico centrado en el profesor y la materia) y MPD2 (modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje).

El resultado de este proceso de depuración del instrumento de investigación se ha resumido en los datos reflejados en la Tabla 5.35, donde se agrupan los ítems de las secciones B, C y D del Cuestionario 2R (Versión reducida del C2 que podría ir en un ANEXO X) según los procesos educativos analizados (aprendizaje, enseñanza y evaluación) y los modelos de pensamiento docente de carácter tradicional o innovador con los que se relacionan las variables seleccionadas. En definitiva el cuestionario reducido sobre creencias curriculares está formado por 48 ítems relacionados con los procesos educativos: 13 ítems sobre aprendizaje, 21 sobre enseñanza y 14 sobre evaluación.

Tabla 5.35. Conjunto reducido de creencias sobre los procesos educativos

Procesos educativos	Modelo didáctico centrado en el profesor y la materia (MPD1)	Modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje (MPD2)
(B) Aprendizaje	Ap2, Ap10, Ap11, Ap22, Ap24, Ap26	Ap3, Ap5, Ap6, Ap12, Ap14, Ap15, Ap21
(C) Enseñanza	En5, En7, En10, En12, En13, En14, En21, En23, En25, En26	En1, En2, En4, En6, En8, En15, En17, En18, En20, En22, En24
(D) Evaluación	Ev2, Ev4, Ev6, Ev16, Ev18, Ev20	Ev3, Ev5, Ev10, Ev11, Ev12, Ev14, Ev17, Ev19

Para comprobar si las ideas que integran la versión reducida del cuestionario muestran alguna relación interna, independientemente del proceso educativo al que se refieren, se ha aplicado nuevamente la técnica de escalamiento multidimensional (MDS) al conjunto de variables recogidas en la Tabla 5.35. Los resultados de dicho análisis se muestran en la Figura 5.17 donde puede observarse, con bastante nitidez, la formación de dos núcleos de variables que agrupan en la parte izquierda del diagrama a las ideas típicas del modelo didáctico centrado en el profesor y en la enseñanza de los contenidos de la materia (MPD1) y en la parte derecha se agrupan las ideas relacionadas con modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje (MPD2).

El resultado del citado análisis indica que las creencias curriculares correspondientes a cada uno de estos modelos de pensamiento están bastante relacionadas internamente, independientemente del proceso educativo al que se refieren. Ello es lógico,

reducir el conjunto de creencias curriculares a dos modelos extremos, con objeto de ganar coherencia en el proceso de análisis cuantitativo de las variables implicadas, no significa que no pueda haber modelos de pensamiento que incluyan simultáneamente características de ambos, integrados por creencias que puedan tener un carácter dual o ambivalente. Tampoco creemos posible caracterizar el pensamiento curricular docente de uno o de varios estudiantes del máster FPES como un sistema rígido de ideas que sólo puede encajar en alguno de tales modelos contrapuestos. Más adelante veremos que, aunque hay grupos de sujetos cuyas creencias principales se aproximan mucho al MPD1 o al MPD2, hay sujetos cuyo pensamiento no encaja de forma completa en ninguno de estos modelos contrapuestos y, por tanto, habrá que considerar la posibilidad de utilizar perfiles que contemplen la posibilidad de simultaneidad de modelos.

5.4.5.2. Análisis de relaciones entre motivaciones por la docencia y la formación inicial

Tras la anterior reducción de variables llevada a cabo en el cuestionario de creencias curriculares vamos a definir dos sub-escalas del pensamiento curricular, integradas por variables relacionadas con los modelos didácticos tradicional e innovador, que nos permitirán indagar en el estudio de las relaciones internas entre las creencias curriculares de los estudiantes del máster FPES y las motivaciones hacia la profesión y la formación docente. En ambas sub-escalas se han llevado a cabo los siguientes tratamientos estadísticos, con ayuda del programa SPSS: Análisis de fiabilidad, análisis descriptivo de las variables individuales, obtención de estadísticos de relación entre la escala total y cada elemento, determinación de estadísticos descriptivos globales de la sub-escala y, por último, análisis de relaciones entre diversas variables mediante tablas de contingencia.

Hemos de indicar que, al combinar en una misma escala el resultado de varios ítems, los valores de dicha escala se aproximan a una distribución continua con un gran número de valores posible. Ello condiciona el tipo de tratamiento estadístico que merece el manejo de la misma, al dejar de ser ya una variable discreta, como así sucedía con los valores de cada ítem por separado. Por otro lado, el hecho de que se comprobase que las escalas resultantes de las combinaciones tuviesen distribuciones muy próximas a la normal y desviaciones típicas muy parecidas entre sí, nos llevó a la posibilidad de manejar esta vez estadísticas descriptivas, recurriendo a la media aritmética como medida de centralización.

5.4.5.2.1. Primera sub-escala: Enfoque educativo centrado en el profesor y la materia

La primera sub-escala está integrada por los ítems recogidos en la columna central de la Tabla 5.35, relativos a creencias sobre los procesos educativos que forman parte del enfoque didáctico más tradicional, donde el aprendizaje se relaciona con la recepción de conocimientos transmitidos por diversos medios y, tanto la enseñanza como la evaluación del aprendizaje se centran en el papel del profesor y en los contenidos de la materia. Esta sub-escala incluye 22 variables (6 sobre aprendizaje, 10 sobre enseñanza y 6 sobre evaluación). Para poder realizar un análisis estadístico más profundo se ha definido la variable MPD1, obtenida a partir del valor medio de las variables que integran esta primera sub-escala. En la Tabla 5.36 se muestran los resultados del análisis descriptivo global de la sub-escala que incluye entre otros parámetros el valor medio (2,62) y la mediana (2,59), que podemos considerar no muy elevados, en una graduación de 1 a 4. También se obtiene un coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach igual a 0,786 que podemos considerar moderadamente alto.

Tabla 5.36. Estadísticos descriptivos globales de la sub-escala MPD1

Estadísticos	Valores
Número de casos	188
Mínimo	1,91
Máximo	3,32
Media	2,62
Mediana	2,59
Desviación típica	0,36
Varianza	0,13
Número de elementos	22
Alfa de Cronbach	0,786

En la Tabla 5.37 se muestran las correlaciones de los ítems que la integran la escala con el global de la misma, junto a la fiabilidad de la escala cuando se suprime cada ítem. Puede apreciarse que el coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach que se obtiene al eliminar cada elemento presenta pocas variaciones, ya que la gran mayoría de tales valores son próximos al coeficiente global de la sub-escala MPD1 (0,786) y siempre inferiores al mismo lo que justifica la aportación de todos los ítems a la construcción de la escala.

Tabla 5.37. Resultados del análisis estadístico de las variables de la 1ª sub-escala (MPD1)

Variables integradas en MPD1	Estadísticos total-elemento	
	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach al eliminar elemento
Ap2	,339	,768
Ap10	,219	,783
Ap11	,318	,769
Ap22	,290	,770
Ap24	,195	,777
Ap26	,181	,780
En5	,502	,756
En7	,450	,760
En10	,301	,770
En12	,383	,764
En13	,491	,758
En14	,405	,763
En21	,526	,754
En23	,471	,759
En25	,343	,767
En26	,290	,771
Ev2	,346	,767
Ev4	,342	,767
Ev6	,190	,778
Ev16	,349	,767
Ev18	,309	,769
Ev20	,168	,779

5.4.5.2.2. Segunda sub-escala: Enfoque educativo centrado en el alumno y el aprendizaje

La segunda sub-escala está integrada por los ítems recogidos en la columna derecha de la Tabla 5.35, relativos a creencias sobre los procesos educativos que forman parte del enfoque innovador o constructivista, donde el aprendizaje se relaciona con la construcción de nuevas ideas mediante un proceso complejo donde influyen las actitudes, motivaciones y conocimientos previos del alumnado, además de la acción educativa del profesor a través de métodos y recursos adecuados de enseñanza y evaluación. Esta sub-escala incluye 28 variables (7 sobre aprendizaje, 11 sobre enseñanza y 8 sobre evaluación). Procediendo de igual forma que antes se ha definido la variable MPD2, obtenida a partir del valor medio de las variables que integran esta segunda sub-escala. En la Tabla 5.38 se muestran los resultados del análisis descriptivo global de la sub-escala donde se aprecia que el valor medio (3,25) y la mediana (3,27) alcanzan valores que podemos considerar muy elevados, en una graduación de 1 a 4, y mucho más altos que en el caso anterior. En esta sub-escala también se obtiene un coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach igual a 0,832, bastante mayor que el caso anterior y que podemos considerar elevado.

Tabla 5.38. Estadísticos descriptivos globales de la sub-escala MPD2

Estadísticos	Valores
Número de casos	188
Mínimo	2,45
Máximo	3,59
Media	3,25
Mediana	3,27
Desviación típica	0,34
Varianza	0,18
Número de elementos	26
Alfa de Cronbach	0,832

En la Tabla 5.39 se muestran las correlaciones de los ítems que integran la sub-escala MPD2 con el global de la misma, junto a la fiabilidad de la sub-escala cuando se suprime cada ítem. Se observa que los coeficientes de fiabilidad Alfa de Cronbach que se obtienen al eliminar cada elemento son más elevados que en el caso anterior y presentan pocas variaciones porque todos ellos alcanzan valores muy próximos al coeficiente global de la sub-escala MPD2 (0,832).

Tabla 5.39. Resultados del análisis estadístico de las variables de la 2ª sub-escala (MPD2)

Variables integradas en MPD2	Estadísticos total-elemento	
	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach al eliminar elemento
Ap3	,232	,833
Ap5	,396	,828
Ap6	,441	,826
Ap12	,216	,834
Ap14	,401	,828
Ap15	,396	,828
Ap21	,287	,832
En1	,544	,822
En2	,457	,825
En4	,381	,829
En6	,410	,828
En8	,311	,831
En15	,381	,829
En17	,553	,821
En18	,431	,827
En20	,358	,829
En22	,369	,829
En24	,307	,831
Ev3	,286	,832
Ev5	,436	,826
Ev10	,286	,832
Ev11	,296	,832
Ev12	,347	,830
Ev14	,289	,832
Ev17	,268	,833
Ev19	,459	,826

5.4.5.2.3. Relaciones cruzadas entre enfoques contrapuestos: complejidad del pensamiento docente

Como se indicó anteriormente, aunque se hayan reducido las creencias curriculares de los futuros docentes a los enfoques didácticos contrapuestos MPD1 y MPD2, para simplificar el análisis estadístico, en realidad creemos que la complejidad del pensamiento inicial docente apunta hacia la posibilidad de definir una clasificación

más amplia y menos rígida, en función de perfiles, aun partiendo de un número reducido de creencias curriculares como las que se han incluido en el Cuestionario 2R.

Para avanzar en el desarrollo de dicha hipótesis hemos realizado un estudio que nos permita conocer en qué medida los participantes en esta experiencia se identifican con alguno de los modelos didácticos antes citados o si, por el contrario, se identifican más con otros modelos de pensamiento de carácter intermedio. Para ello vamos a realizar un cruce de las variables globales MPD1 y MPD2, aplicando cómo técnica de investigación el análisis de datos estadísticos obtenidos mediante tablas de contingencia. A tal efecto se han clasificado los sujetos de la muestra (N =188) en dos subgrupos para cada variable, tomando la mediana como punto de corte. Ello nos permite considerar un grupo de sujetos que se encuentran en el nivel inferior o en el superior para la variable MPD1 según que su puntuación sea inferior o superior al valor 2,59 de la citada mediana (según la tabla 5.40). Así mismo, tomando como punto de corte la mediana de valor 3,27 para la segunda variable global MPD2 (tabla 5.38), podemos distribuir a los participantes en un nivel inferior o superior de dicha variable. Al cruzar ambas variables en una tabla de contingencia de 2x2 niveles se obtienen los datos de frecuencias y porcentajes (%) que se recogen en la Tabla 5.40.

Tabla 5.40. Resultados del cruce de las variables MPD1 y MPD2

MPD1*MPD2			MPD2		Total
			Inferior	Superior	
MPD1	Inferior	Frecuencia (%)	47 (25,0)	43 (22,9)	90 (47,9)
	Superior	Frecuencia (%)	41 (21,8)	57 (30,3)	98 (52,1)
Total		Frecuencia (%)	88 (46,8)	100 (53,2)	188 (100)

Hasta ahora hemos hablado de *modelos didácticos* o modelos de pensamiento docente al referirnos a enfoques puros: enfoque centrado en profesor (MPD1) y enfoque centrado en el alumno (MPD2). Pero al combinar ambos ya no tenemos modelos sino perfiles reales. Es decir que la casuística de considerar 2x2 valores, a partir de las variables globales MPD1 y MPD2, da como resultado cuatro combinaciones distintas que podrían servir para definir los cuatro perfiles de preferencia que citan en la tabla 5.41. Utilizaremos a continuación el término *perfil de preferencia* para referirnos a cada una de las tipologías de pensamiento docente a las que se adaptan realmente -de forma

preferente- los participantes en este estudio, teniendo en cuenta su ubicación en los niveles inferior y superior en ambas variables globales.

Tabla 5.41. Perfiles de preferencia derivados del cruce de enfoques contrapuestos

Perfil de preferencia	Nivel MPD1	Nivel MPD2	Características del perfil educativo
<i>Ambiguo</i>	Inferior	Inferior	No hay preferencia explícita hacia el protagonismo del profesor o el alumno
<i>Transmisivo-tradicional</i>	Superior	Inferior	Importancia de la materia y protagonismo del profesor en la transmisión de contenidos
<i>Dual</i>	Superior	Superior	Interés por el aprendizaje del alumno, manteniendo el protagonismo del profesor
<i>Alternativo-innovador</i>	Inferior	Superior	Interés preferente en el alumnado y en favorecer la motivación por el aprendizaje

A partir de los resultados del análisis estadístico anterior cabe asignar una frecuencia y un porcentaje de participantes en cada uno de los cuatro perfiles de preferencia antes citados, como se observa en la tabla 5.42. Que las frecuencias salgan distribuidas de forma relativamente homogénea es debido al hecho de elegir la mediana como punto de corte de cada variable (MPD1 y MPD2), lo que asegura un valor próximo al 50% de alumnos en los niveles superior e inferior de cada variable.

Tabla 5.42. Extensión de los perfiles de preferencia

Perfil de preferencia	Frecuencia	Porcentaje
Ambiguo	47	25,0
Transmisivo-tradicional	41	21.8
Dual	57	30.3
Alternativo-innovador	43	22.9

Como conclusiones de este análisis consideramos que no puede hablarse de modelos puros de profesores en formación, sino de perfiles docentes de preferencia, dado que a estas alturas del proceso de formación inicial no hay modelos consolidados sino opiniones y preferencias, que además sólo se expresan a nivel de declaración de intenciones. Por otra parte, hay que poner especial cuidado en la denominación de estos cuatro perfiles docentes. Consideramos un poco arriesgado llamar constructivista al cuarto perfil de preferencia porque es difícil que durante el proceso de formación inicial los futuros profesores puedan realmente discriminar entre un enfoque netamente constructivista y un enfoque intermedio de tipo activista, por ejemplo. Por ello consideramos conveniente llamar perfil Alternativo-Innovador al cuarto caso para marcar

diferencias con el enfoque educativo tradicional. Por otra parte, creemos que el enfoque dual reúne características de los dos enfoques anteriores pero no le hemos llamado perfil de transición dado que no hay datos suficientes para afirmar que hay un tránsito o evolución.

5.4.5.2.4. Perfiles de pensamiento docente y motivaciones de los futuros docentes

Tras conocer los cuatro perfiles educativos preferentes, que subyacen a las creencias curriculares de los estudiantes del Máster FPES, analizadas mediante las 48 variables de las secciones B, C y D del Cuestionario 2R, vamos a tratar de estudiar si existe alguna relación de interés entre tales modelos de pensamiento y las motivaciones hacia la docencia y la formación inicial, que han manifestado tales estudiantes a través de los ítems de la sección A del citado cuestionario. En concreto vamos a estudiar, mediante tablas de contingencia, la relación existente entre los diversos modelos de preferencia con las siguientes variables: interés por ejercer la profesión docente, origen temporal de dicho interés, motivos para realizar el máster, interés por adquirir formación pedagógica y modelo preferente de formación inicial docente.

➤ Grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria

En la primera cuestión, relacionada con la variable *InI*, se plantea a los participantes que indiquen su grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria en una escala ordinal de cuatro valores (mucho, bastante, algo y muy poco). En la Tabla 5.43, se muestran los resultados correspondientes a los porcentajes derivados del cruce de dicha variable con los cuatro modelos de preferencia citados anteriormente.

Tabla 5.43. Tabla de contingencia entre interés por la docencia y perfil de preferencia

Perfil de preferencia	InI: Interés por la profesión docente (%)				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Ambiguo	0,0	5,9	11,7	7,4	25,0
Transmisivo-tradicional	2,1	2,1	9,0	9,6	22,9
Dual	0,0	,5	14,9	6,4	21,8
Alternativo-innovador	0,0	2,7	11,2	16,5	30,3
Total (%)	2,1	11,2	46,8	39,9	100
Otros parámetros estadísticos:		Valor		Significatividad	
U de Mann-Witney:		1402,00		0,009	
Z de Kolmogorov-Smirnov:		1,510		0,021	

En dicha tabla también se recogen los valores (y la significatividad) de algunos parámetros estadísticos que permiten valorar el grado de relación entre las dos variables

analizadas. En este caso hemos optado por aplicar las pruebas no paramétricas U de Mann-Witney y Z de Kolmogorov-Smirnov, porque la variable *Perfiles de preferencia* es de tipo categórico mientras que *In1* es de tipo ordinal. Para este análisis ha sido necesario agrupar por los extremos los valores de la variable *In1* creando dos subgrupos en función del interés (alto o bajo) por el ejercicio de la profesión docente. Tras analizar los resultados obtenidos observamos que hay una relación de correspondencia entre el mayor grado de interés por el ejercicio de la profesión docente y los perfiles de preferencia de carácter dual o innovador, encontrando diferencias significativas en los estadísticos que sirven para la comparación de grupos, en este caso perfiles. Podemos resaltar, por tanto, que los alumnos del máster que muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje son aquellos que presentan un mayor interés por ejercer la profesión docente en el nivel de enseñanza secundaria.

➤ **Origen del interés por la profesión docente**

En la siguiente cuestión, relacionada con la variable *In2*, se plantea a los participantes que reflejen el origen de su interés por la profesión docente en una escala temporal que permite diferenciar las siguientes opciones de respuesta: a) antes de iniciar los estudios universitarios; b) durante la carrera; c) al finalizar la carrera y buscar salidas profesionales; d) muy recientemente o al iniciar el máster FPES. En la Tabla 5.44 se muestran los resultados (en porcentajes) correspondientes al cruce de esta variable con los modelos de preferencia antes citados.

Tabla 5.44. Tabla de contingencia entre modelo de preferencia y origen del interés por la docencia

Perfil de preferencia	In2: Origen del interés por la docencia (%)				Total (%)
	Muy reciente	Al terminar carrera	Durante la carrera	Antes de iniciar carrera	
Ambiguo	2,1	10,6	8,3	3,9	25,0
Transmisivo-tradicional	2,1	9,6	6,4	4,8	22,9
Dual	0,5	10,1	6,6	4,6	21,8
Alternativo-innovador	0,0	13,8	10,6	5,9	30,3
Total (%)	4,8	44,1	31,9	19,1	100
Otros parámetros estadísticos:					
	Valor		Significatividad		
Chi-cuadrado de Pearson	15,300		0,083		
Razón de verosimilitudes	18,221		0,043		
Coefficiente de contingencia	0,274		0,081		

En dicha tabla también se recogen los valores (y la significatividad) de algunos parámetros estadísticos que permiten valorar el grado de relación entre las dos variables analizadas. En este caso, como las dos variables cruzadas son de tipo categórico, hemos aplicado la prueba Chi Cuadrado de Pearson y se han determinado otros coeficientes complementarios. Puede apreciarse una ligera relación de asociación entre el origen más o menos temprano de interés por la docencia y los modelos de preferencia de carácter dual o innovador, pero no se aprecian diferencias significativas en varios de los parámetros estadísticos que miden el grado de correlación entre ambas dimensiones. Por ello, quizá se podría considerar que los estudiantes del máster FPES que presentan una vocación más temprana por la docencia son los que muestran mayor preferencia por una enseñanza más centrada en el alumno y el aprendizaje, aunque esta conclusión no dispone de suficiente evidencia empírica.

➤ **Tipo de interés por la docencia**

En la siguiente cuestión, que está relacionada con la variable *In3*, se plantea a los participantes que indiquen cuál ha sido la principal motivación para cursar el máster FPES y las opciones de respuesta contempladas ha sido: a) Interés vocacional por la enseñanza; b) poder acceder a un trabajo estable y con buenas condiciones laborales; c) ampliar las salidas profesionales; d) ampliar el currículum personal u otros motivos. En la Tabla 5.45 se muestran los resultados (en porcentajes) correspondientes al cruce de esta variable con los modelos de preferencia antes citados.

Tabla 5.45. Tabla de contingencia entre tipo de interés por la docencia y perfil de preferencia

Perfil de preferencia	In3: Motivos de interés por la docencia (%)				Total (%)
	Mejorar currículum	Ampliar salidas laborales	Interés por trabajo estable	Motivación vocacional	
Ambiguo	4,3	13,7	2,1	4,9	25,0
Transmisivo	0,5	10,6	4,8	6,9	22,9
Dual	1,6	8,6	4,3	7,3	21,8
Innovador	0,0	11,7	10,1	8,5	30,3
Total (%)	6,4	44,7	21,3	27,7	100
Otros parámetros estadísticos:		Valor		Significatividad	
Chi-cuadrado de Pearson		17,665		0,023	
Razón de verosimilitudes		23,535		0,010	
Coeficiente de contingencia		0,321		0,014	

En dicha tabla también se recogen los valores de algunos parámetros estadísticos que permiten evaluar el grado de relación entre las dos variables analizadas y la significatividad de los mismos. En este caso también hemos aplicado la prueba Chi Cuadrado de Pearson y se han determinado otros coeficientes complementarios, porque las dos variables cruzadas son de tipo categórico. Se puede apreciar que hay cierta correlación entre el interés vocacional por la docencia y los modelos de preferencia de carácter dual o innovador, encontrando diferencias moderadamente significativas en algunos de los parámetros estadísticos que miden el grado de asociación entre las variables cruzadas. Podemos considerar en este caso que los estudiantes del máster que muestran mayor preferencia por el modelo didáctico innovador-alternativo parecen presentar una mayor vocación por la docencia, mientras que los participantes que prefieren el modelo transmisivo-tradicional muestran un interés por la docencia de carácter menos vocacional o más pragmático.

➤ **Grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica**

En la siguiente cuestión, correspondiente a la variable *In4*, se plantea a los estudiantes del máster que expresen el grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica usando una escala ordinal de cuatro valores (mucho, bastante, algo y muy poco). En la Tabla 5.46 se muestran los resultados (en porcentajes) correspondientes al cruce de esta variable con los modelos de preferencia antes citados y los parámetros estadísticos que permiten valorar el grado de correlación entre tales aspectos.

Tabla 5.46. Tabla de contingencia entre interés por la formación inicial y perfil de preferencia

Perfil de preferencia	In4: Interés por formación pedagógica (%)				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Ambiguo	0,0	4,8	10,6	8,5	25,0
Transmisivo-tradicional	0,0	5,2	9,0	8,5	22,9
Dual	0,5	2,6	10,1	10,6	21,8
Alternativo-innovador	0,5	2,1	11,1	17,6	30,3
Total (%)	1,1	11,7	42,0	45,2	100
Otros parámetros estadísticos:					
		Valor		Significatividad	
U de Mann-Witney:		1574,000		0,102	
Z de Kolmogorov-Smirnov:		0,767		0,528	

En la citada tabla también se recogen los valores de algunos parámetros estadísticos que permiten valorar el grado de relación entre las dos variables analizadas y su significatividad. En este caso hemos optado por aplicar las pruebas no paramétricas U de Mann-Witney y Z de Kolmogorov-Smirnov, porque la variable *Perfiles de preferencia*

es de tipo categórico mientras que *In4* es de tipo ordinal. Para este análisis ha sido necesario agrupar por los extremos los valores de la variable *In4* creando dos subgrupos en función del interés (alto o bajo) por la formación pedagógica inicial.

Se puede apreciar que todos los participantes tienen bastante interés por adquirir formación pedagógica y didáctica, aunque correspondan a modelos de preferencia diferentes. También se observa que el interés por la formación didáctica es un poco mayor en los estudiantes relacionados con los modelos preferentes de tipo dual e innovador que en los alumnos relacionados con el modelo tradicional o el ambiguo. Pero ninguno de los parámetros estadísticos usados para evaluar la posible correlación entre tales variables apunta diferencias claramente significativas. A partir de estos resultados podría considerarse, que los alumnos del máster que muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje son aquellos que presentan un mayor interés por adquirir una formación pedagógica y didáctica adecuada para ejercer la profesión docente, pero en realidad no hay datos suficientes para avalar esta consideración.

➤ **Grado de acuerdo sobre la obligación de realizar un máster de formación inicial docente para impartir clases en educación secundaria**

Ya hemos indicado que en un estudio previo a la implantación del Máster FPES (Pontes y Serrano, 2010), realizado con alumnos del curso del CAP se exploraron las opiniones de tales alumnos acerca del modelo de formación inicial docente, encontrando sólo un tercio de sujetos a favor de cambiar dicho curso por un máster anual de 60 créditos. Por ello en la última cuestión de la Sección A (variable *In5*) se plantea a los participantes que indiquen el grado de acuerdo sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder a la profesión docente usando una escala ordinal de cuatro niveles (mucho, bastante, algo, muy poco).

En la Tabla 5.47 se muestran los resultados (en porcentajes) correspondientes al cruce de esta variable con los modelos de preferencia que se han citado. En dicha tabla también se recogen los valores (y la significatividad) de algunos parámetros estadísticos que permiten valorar el grado de relación entre las dos variables analizadas. También en este caso se han aplicado las pruebas no paramétricas U de Mann-Witney y Z de Kolmogorov-Smirnov, porque la variable *Perfiles de preferencia* es de tipo categórico mientras que *In5* es de tipo ordinal, aunque ha sido necesario agrupar por los extremos los valores de dicha variable creando dos subgrupos en función del grado de acuerdo (alto o bajo) con el carácter obligatorio del Máster FPES para poder ejercer la profesión docente.

Tabla 5.47. Tabla de contingencia entre obligatoriedad del máster FPES y perfil de preferencia

Modelo de preferencia	In5: Grado de acuerdo con máster obligatorio (%)				Total (%)
	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho	
Ambiguo	7,4	8,5	7,4	1,6	25,0
Transmisivo-tradicional	5,9	6,9	5,4	3,8	22,9
Dual	1,1	5,9	10,1	4,8	21,8
Alternativo-innovador	4,3	6,4	13,3	6,3	30,3
Total (%)	18,6	27,7	38,3	15,4	100
Otros parámetros estadísticos:					
		Valor		Significatividad	
U de Mann-Witney:		3463,00		0,010	
Z de Kolmogorov-Smirnov:		1,514		0,021	

Se puede observar que hay una relación de correspondencia moderada entre el mayor grado de interés por una formación inicial docente de tipo máster y los modelos de preferencia de carácter dual o innovador, encontrando diferencias significativas en varios de los parámetros estadísticos que miden el grado de asociación o de correlación y, por tanto, en este caso los resultados obtenidos también están rondando la significatividad estadística. Por ello podemos considerar, de forma aproximada, que los futuros docentes de ciencia y tecnología que muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje son aquellos que presentan un mayor grado de acuerdo con el carácter obligatorio de máster FPES, como modelo de formación inicial para el acceso a la profesión docente en secundaria.

5.5. Síntesis del capítulo

En este capítulo se han mostrado los resultados del segundo estudio empírico de esta investigación, en el que hemos tratado de analizar la extensión y coherencia de las creencias de los futuros profesores de ciencia y tecnología acerca de los procesos educativos de aprendizaje, enseñanza y evaluación, así como la relación entre tales creencias y sus motivaciones por la profesión y la formación docente. Los datos de este estudio se han recogido a través del Cuestionario 2 (Anexo 1.2), basado en una escala Likert de cuatro niveles, que está constituido por 87 ítems distribuidos en cuatro secciones referidas a los temas siguientes: (A) interés por la docencia y la formación inicial, (B) creencias sobre el proceso de aprendizaje, (C) sobre el proceso de enseñanza y (D) sobre el proceso de evaluación. En este estudio se ha seguido una metodología cuantitativa, basada en el uso de diversas técnicas de análisis estadístico, con ayuda del programa SPSS, para el tratamiento de los datos recogidos. A partir de los resultados obtenidos se

ha podido identificar la extensión de las creencias y motivaciones de los participantes en el estudio en torno a los principales aspectos explorados previamente en el estudio cualitativo anterior.

En relación a los aspectos analizados en la primera sección podemos decir, a modo de resumen, que en términos globales el alumnado del Máster FPES tiene un importante interés por la docencia, forjado en la mitad de los casos de forma reciente y en la otra mitad a más largo plazo y que existe un grado de asociación alto entre el elevado interés por la docencia y la aparición de dicho interés antes de empezar o al inicio de la carrera. Además, las motivaciones por la docencia que tienen que ver con aspectos vocacionales son superiores a las motivaciones que tienen un origen de tipo pragmático. En relación a las creencias que los alumnos del Máster presentan sobre el aprendizaje, hemos encontrado que éstas muestran poca estabilidad o coherencia y no forman esquemas de pensamiento que resulten consistentes o bien delimitados. En torno a las creencias sobre los procesos de enseñanza y evaluación, el alumnado del Máster presenta posiciones mayoritariamente innovadoras.

También se han estudiado las relaciones entre los modelos docentes que subyacen en las creencias de los alumnos Máster FPES sobre los procesos educativos observando que no hay modelos perfectamente delimitados en el pensamiento de los profesores en formación y, por tanto, es más apropiado hablar de perfiles docentes de preferencia. Aunque como hemos dicho anteriormente, son más populares las creencias acordes con el enfoque de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno que aquellas otras del enfoque centrado en la materia y en el profesor.

Capítulo 6: Discusión de Resultados y Conclusiones de la Investigación

6.1. Introducción

6.2. Discusión de resultados del Estudio I

6.3. Discusión de resultados del Estudio II

6.4. Conclusiones globales de la investigación

6.5. Limitaciones de la investigación y futuras vías de trabajo

6.6. Síntesis del capítulo

6.1. Introducción

Este último capítulo se centrará fundamentalmente en analizar y discutir los resultados obtenidos en los estudios empíricos integrados en esta investigación. Así mismo se presentarán las principales conclusiones obtenidas y se apuntarán nuevas líneas de trabajo que permitan avanzar en la investigación sobre pensamiento docente y formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria del área de ciencia y tecnología.

En el 3º capítulo referido a la metodología hemos señalado los interrogantes y objetivos que han guiado nuestra investigación. Todos ellos se relacionan con una meta principal referida a la necesidad de *investigar el pensamiento de los futuros docentes y tratar de conocer sus motivaciones, concepciones y creencias para contribuir a la mejora del proceso de formación inicial del profesorado de secundaria* (Campanario, 1998; Esteve, 2003; Fuentes, García y Martínez, 2009; Hernández y Maquilón, 2010; Solís, et al., 2012; Serrano, 2013). Bajo esta premisa hemos estudiado y analizado las ideas que han manifestado los alumnos del Máster FPES en torno a las motivaciones por la docencia y la formación inicial, así como las ideas sobre el aprendizaje, la enseñanza o la evaluación, y las relaciones que se establecen entre tales aspectos.

Puesto que hemos destinado capítulos independientes para cada uno de los estudios empíricos que componen esta investigación, también dedicaremos apartados diferentes en este capítulo para la discusión de resultados de cada uno de dichos estudios. Posteriormente se resumen las conclusiones obtenidas en el conjunto de la investigación, incluyendo una reflexión general que pretende integrar los avances más relevantes de este trabajo. Finalmente se apuntan las posibles limitaciones de esta investigación y se indican algunas vías de trabajo que tenemos la intención de continuar tras la finalización de esta tesis doctoral, con objeto finalidad de seguir aportando datos que contribuyan a mejorar de la Formación Inicial del Profesorado de Secundaria (FIPS).

6.2. Discusión de resultados del Estudio I

El primer estudio comienza con el siguiente interrogante: *¿Cuáles son las concepciones previas y motivaciones sobre la profesión docente que muestran los alumnos y alumnas de las especialidades de ciencia y tecnología del máster FPES durante el proceso de formación inicial?*

Partiendo de él hemos diseñado un cuestionario abierto (Anexo 1.1), que han contestado una amplia muestra de alumnos y alumnas del Máster FPES de la Universidad de Córdoba, de diversas especialidades del área científico-técnica, durante los cursos académicos 2009-10 y 2010-11. Dichas cuestiones formaban parte del programa de actividades de aula de varias clases impartidas en dos materias del módulo específico (“*Complementos de Formación Disciplinar*” y “*Aprendizaje y Enseñanza en Materias de cada Especialidad*”), durante el transcurso de varios proyectos de innovación educativa en los que colaboraron varios profesores y profesoras que impartían docencia en dichas asignaturas (Pontes, 2011; Pontes, Serrano y Poyato, 2013).

Por medio de este cuestionario hemos tratado de mejorar el conocimiento acerca de las motivaciones y las concepciones sobre la profesión docente y aportar nuevos datos en relación a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Los objetivos o fines concretos de esta etapa de la investigación consisten en buscar datos que nos permitan responder a los siguientes problemas específicos de este estudio:

(P1.1) ¿Cuáles son las motivaciones de los estudiantes del máster FPES por la profesión docente y cuáles son sus ideas previas sobre la formación necesaria para enseñar ciencia y tecnología en educación secundaria?

(P1.2) ¿Qué concepciones mantienen los profesores en formación sobre los procesos educativos (aprendizaje, enseñanza y evaluación) en materias del área de ciencia y tecnología?

6.2.1. Motivaciones por la profesión docente e ideas previas sobre la formación requerida para ser profesor de ciencia y tecnología en educación secundaria (Sección 1 del Cuestionario 1)

En el análisis de las respuestas a las cuestiones relacionadas con la profesionalidad y la formación docente hemos podido comprobar que las motivaciones que llevan a la mitad del alumnado a cursar el máster son de tipo pragmático, como por ejemplo poder aumentar sus salidas profesionales, ampliar su currículum, optar a un trabajo con garantías de estabilidad, bien remunerado, con un buen horario o con buenas vacaciones. La otra mitad se divide en partes casi iguales en dos grupos: en uno se apela a un interés por aumentar sus conocimientos y formación por la profesión docente, el otro grupo se refiere a aspectos puramente vocacionales y de interés por el aprendizaje del alumnado de secundaria. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en estudios anteriores con estudiantes del CAP y de la primera edición del máster (Pontes et al., 2011).

En relación a la formación inicial que los alumnos estiman necesaria para el ejercicio de la docencia, la mayoría de las opiniones no considera demasiado importante la formación psicopedagógica.

Aunque este dato pueda guardar mucha relación con la experiencia que como alumnos de secundaria ha tenido el alumnado del máster y la seguridad que ofrecen las metodologías más conocidas por los profesores noveles (como es el caso del método tradicional o transmisivo), pensamos que puede existir una correspondencia importante entre las motivaciones por la docencia a las que se hace mayor alusión, de carácter un tanto superficial, y la concepción sobre la formación encontrada en los alumnos, en la que expresan que para ejercer como docente no se precisa de un conocimiento de la psicología del adolescente ni tampoco de metodologías de enseñanza. La visión idealizada de una profesión, como acabamos de comentar, en la que el horario es cómodo y las vacaciones son muchas, se extiende en la creencia ingenua de que lo realmente importante para su ejercicio es “enseñar bien”, sin tener en cuenta si se lleva a cabo o no un aprendizaje adecuado. Se pone de manifiesto así, que estas creencias están bien arraigadas en el alumnado del máster y, por tanto, hay dificultad para llevar a cabo un cambio en las teorías implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje de los futuros docentes (Porlán et al., 1998; Fuentes et al., 2009).

En cuanto a las finalidades que persigue la educación científica en secundaria, las opiniones más numerosas de los participantes se refieren al papel que la educación científica desempeña en la formación global de los jóvenes, en el contexto de la sociedad moderna. Excepto algunas opiniones que no han podido ser categorizables, en más de la mitad de todas ellas encontramos que la misión de la enseñanza de la ciencia es conectar al alumnado con el mundo real o fomentar tanto el aprendizaje autónomo del alumno como su motivación. Un porcentaje importante de opiniones sobre este aspecto expresan ideas que están en clara sintonía con la formación científica que tradicionalmente se ha dado en secundaria. Pero lo resaltable de las respuestas a esta cuestión es el elevado número de opiniones que están claramente próximas a visiones alternativas, por lo que contrariamente a lo apreciado en las opiniones a las cuestiones sobre motivación y formación inicial, encontramos aquí que los alumnos valoran positivamente en su mayoría determinados fundamentos pedagógicos característicos de las tendencias constructivistas (Fuentes et al., 2009).

Es probable que el hecho de vivir en una sociedad científicamente avanzada haga que sus planteamientos sobre esta cuestión contemplen aspectos educativos que configuren sus opiniones hacia posturas en las que la comprensión de la ciencia se hace necesaria para el día a día. Por tanto, la visión que tengan del papel que debe ejercer la educación científica puede estar altamente influenciada por su práctica diaria. Encontramos que este aspecto es positivo, pero al mismo tiempo apreciamos la

contradicción que supone la convivencia de este tipo de respuestas con las mayoritariamente conservadoras de otras cuestiones anteriores.

Esta visión contradictoria de los alumnos del máster cobra más importancia si la trasladamos a su futura práctica profesional (Siqueira et al., 2010) y se hace más patente al tener en cuenta el análisis de los resultados de la última cuestión, referida a los aspectos más relevantes para mejorar la educación científica. La categoría de respuestas más numerosa a esta pregunta es la relacionada con la enseñanza, en ella se alude a posturas cercanas a modelos didácticos más tradicionales, que ponen el acento en la figura del profesor. Es decir, en su mayoría el alumnado del máster entiende que es muy importante llevar a cabo una enseñanza de la ciencia que aumente el interés hacia ésta y su aprendizaje, pero en cambio sobre la formación que necesita el profesorado para acometer entre otras estas enseñanzas, apelan a soluciones que, como ya hemos comentado, tienen más que ver con métodos más tradicionales. Así, a partir de estos datos, sería interesante continuar ahondando en análisis de este tipo o incluso de aquellos que tengan que ver más específicamente con los contenidos de las asignaturas que se imparten en el módulo específico (Solís et al. 2013), con la finalidad de contribuir a que el Máster de Formación del Profesorado sea realmente un periodo de formación inicial eficiente para los futuros profesores de ciencias de secundaria (Vilches y Gil 2010).

En relación al análisis de las respuestas de nuestros alumnos y alumnas a las cuestiones sobre la profesionalidad docente hemos encontrado dos tipos de ideas que permiten distinguir las concepciones ligadas al dominio cognitivo o declarativo de las ideas que expresan motivaciones, actitudes y valores. En algunas cuestiones nos ha resultado difícil separar los aspectos declarativos de los aspectos procesuales, porque los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el desarrollo adecuado de la actividad docente están muy entremezclados en la mayoría de las opiniones de los sujetos encuestados. Sería conveniente, por tanto, utilizar en investigaciones futuras cuestiones más específicas, que permitan valorar con mayor precisión las diferencias entre ambas componentes del conocimiento profesional. En general observamos que la mayoría de los futuros profesores de ciencias consideran la profesionalidad docente como un proceso de adquisición y utilización de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para desarrollar adecuadamente las múltiples funciones docentes. Esta tendencia general afecta a tres quintas partes de las opiniones analizadas en la primera cuestión, pero también hay casi un tercio de opiniones que reflejan la importancia de los aspectos motivacionales, las actitudes y los valores del profesorado como elementos a tener muy en cuenta en el ejercicio de la profesión docente. Al abordar en las restantes cuestiones otras componentes más específicas de la profesionalidad docente, como son las características deseables del profesorado para mejorar la calidad de la educación científica

o las opiniones acerca de la formación permanente, encontramos unos resultados bastante similares, que parecen confirmar la tendencia general (Pontes, Serrano y Poyato, 2013).

Analizando en conjunto tales resultados observamos que las concepciones sobre la profesionalidad docente incluidas en el dominio cognitivo-competencial son más numerosas y representan alrededor del sesenta por ciento de las opiniones registradas y categorizadas en las tres cuestiones, lo cual es lógico porque incluyen conocimientos científicos, psicopedagógicos y didácticos, además de habilidades concretas para enseñar ciencias. Observamos también que, frente a los conocimientos de tipo general (académicos y psicopedagógicos), los profesores en formación valoran mucho más el desarrollo de conocimientos profesionales de tipo práctico y de competencias docentes concretas (técnicas de comunicación, metodología de enseñanza, manejo de recursos, gestión del aula,...), que se expresan de forma visible en dos quintas partes del conjunto total de ideas analizadas en esta investigación. Por otra parte, las concepciones sobre la profesionalidad docente relacionadas con el dominio emocional y personal también se manifiestan en las respuestas a las tres cuestiones, ocupando una posición igual o superior a la tercera parte del conjunto de ideas analizadas en las tres situaciones. Se trata, pues, de una dimensión importante de la profesionalidad docente que hay que tener muy en cuenta en los procesos de formación del profesorado (Padilla y Van, 2009), junto con la adquisición de conocimientos deseables y el desarrollo de competencias adecuadas para el ejercicio práctico de la docencia.

Consideramos, por tanto, que en el desarrollo del máster FPES habría que potenciar al máximo el desarrollo de actividades formativas que favorezcan la adquisición de competencias de tipo práctico, reforzando las motivaciones y actitudes positivas de los futuros profesores hacia el ejercicio de una profesión compleja y difícil, pero importante para la sociedad (Darling-Hammond y Bransford, 2005; Day, 2007; Vaello, 2009). Una forma concreta y práctica de llevar a cabo esta propuesta se ha expuesto en un trabajo anterior, donde se ha puesto de manifiesto que el uso combinado de mapas conceptuales y recursos informáticos como CmapTools favorece el aprendizaje reflexivo, el trabajo en equipo, el manejo efectivo de las TICs, la comunicación docente y la motivación de los estudiantes del máster FPES por la formación docente (Pontes, 2012).

6.2.2. Concepciones sobre los procesos educativos en ciencia y tecnología

6.2.2.1. Concepciones sobre el aprendizaje

Las principales aportaciones de este estudio, con respecto de trabajos anteriores, se refieren al hecho de extender el estudio de las concepciones sobre el aprendizaje a la

formación inicial del profesorado de tecnología, dado que existe una gran carencia de estudios previos al respecto (Pool, Reitsma y Mentz, 2013). Por otra parte, al analizar las concepciones de los futuros docentes sobre el aprendizaje hemos intentado conocer en qué medida tales ideas se identifican con los diferentes modelos didácticos que presentan mayor consenso en la literatura sobre el pensamiento del profesorado (Porlán, Rivero y Martín, 1997; Oliva, 2008b; Pontes, Poyato y Oliva, 2015), porque creemos que este aspecto puede ser útil a la hora de diseñar y aplicar estrategias que favorezcan la progresión de las concepciones previas hacia la construcción del conocimiento profesional deseable (Solís et al., 2013).

En relación a la primera aportación, apreciamos que, en términos generales, existe una gran coincidencia entre las ideas de los estudiantes del área de ciencias experimentales y los de tecnología en la mayoría de las cuestiones, excepto quizá en el tema de las ideas previas de los alumnos de secundaria y su influencia en el aprendizaje. Hemos observado que los profesores en formación del área de tecnología asumen que los estudiantes de secundaria poseen ideas previas sobre la ciencia y la tecnología pero le conceden menos importancia que los del área de ciencias, o piensan que tales ideas no influyen excesivamente en el aprendizaje. Este hecho debería analizarse con más profundidad en futuros estudios, porque difícilmente se puede defender un enfoque constructivista de la educación si no se valora adecuadamente el papel que desempeñan las ideas de los alumnos en los procesos de aprendizaje (Rivero et al., 2014).

Con respecto a la segunda aportación, es decir a la relación entre concepciones sobre el aprendizaje y modelos didácticos, apreciamos dos enfoques bien diferenciados o contrapuestos y un enfoque intermedio. Una buena parte de las concepciones de los futuros docentes se identifican con una visión del aprendizaje centrada en la transmisión de conocimientos y en el papel central que desempeña el profesor en dicho proceso (enfoque I). En el otro extremo encontramos en las cuatro cuestiones algunas ideas próximas al enfoque constructivista, al expresar una visión del aprendizaje centrada en el alumno y sus motivaciones (enfoque III). Entre ambas visiones se registra un número variable de ideas de carácter mixto o intermedio (enfoque II), que no se identifican claramente con los modelos didácticos del tipo tecnológico o del tipo activista descritos en la literatura (Oliva, 2008). Tales ideas intermedias, al menos en lo que respecta a los procesos de aprendizaje, tienen más bien un carácter ambivalente entre el modelo educativo centrado en el alumno y el modelo centrado en el profesor (Hernández y Maquilón, 2010), participando a veces de ambas visiones en la respuesta a una misma cuestión.

Si se analizan detenidamente los datos cuantitativos recogidos en este estudio, podemos apreciar un grado notable de variabilidad en la identificación de los participantes con estos tres enfoques en función del tema abordado en cada cuestión. Mientras que el

enfoque transmisivo se mantiene estable en torno a una tercera parte de las ideas registradas en cada cuestión, observamos variaciones importantes en torno al porcentaje de ideas adscritas al enfoque intermedio y al modelo de aprendizaje centrado en el alumno. Por ejemplo, en las cuestiones primera (*definición o visión global del aprendizaje*) y tercera de esta sección del cuestionario (*función que desempeñan las ideas de los alumnos en el aprendizaje*) las concepciones de tipo constructivista se contabilizan en torno al quince por ciento y las ideas intermedias o ambivalentes oscilan alrededor del cincuenta por ciento. Sin embargo, en las cuestiones segunda (*factores que influyen en el aprendizaje*) y cuarta (*actividades de aprendizaje*) ocurre lo contrario, ya que en tales casos son bastante mayoritarias las ideas relacionadas con el modelo de aprendizaje centrado en el alumno y en la importancia de las motivaciones de los estudiantes.

Al analizar las opiniones de los participantes en torno al papel que desempeñan las ideas previas de los alumnos en el aprendizaje, en la tercera cuestión, hemos observado que los futuros docentes del área de ciencias experimentales les conceden mayor importancia que los del área de tecnología, informática y matemáticas. Sin embargo, el hecho de que seis de cada diez sujetos de la muestra consideren que los alumnos de secundaria poseen ideas previas sobre los contenidos de la ciencia y la tecnología, no significa que adopten una postura constructivista al respecto. En realidad sólo un catorce por ciento de los sujetos consideran las ideas previas de los alumnos como el punto de partida para desarrollar nuevos conocimientos, mientras que un diez por ciento creen que las ideas previas de los alumnos sólo tienen importancia en algunos temas y más de un tercio de los futuros docentes las consideran como obstáculos o barreras para el aprendizaje.

Los tipos de concepciones que se han recogido en este estudio y su relación con los modelos didácticos de corte transmisivo, mixto (o intermedio) y constructivista coinciden en muchos aspectos con los resultados cualitativos de anteriores investigaciones sobre esta temática, que se han utilizado cuestiones abiertas parecidas pero se han realizado contextos diferentes (Fernández et al., 2002; Valbuena, 2007; Fuentes et al., 2009). En cuanto a las diferencias que puedan apreciarse en los datos cuantitativos hay que tener en cuenta que los datos analizados en esta experiencia no corresponden al pensamiento inicial puro de los futuros docentes, porque se han recogido al comenzar la asignatura *Aprendizaje y Enseñanza* (en materias de la especialidad), que se imparte en nuestra universidad tras haber cursado los alumnos del máster FPES las materias del módulo genérico (que versan sobre aspectos psicológicos, pedagógicos y sociológicos de la educación secundaria), así como la asignatura *Complementos de Formación Disciplinar* del módulo específico y otras materias optativas de carácter transversal (sobre técnicas de comunicación, tecnología educativa,...). Creemos que los

conocimientos adquiridos en tales materias, sin duda, han influido en el desarrollo de ideas próximas al enfoque constructivista en algunas de las cuestiones analizadas.

En cualquier caso, lo que nos parece más relevante es que los datos globales recogidos en este estudio señalan un notable grado de variabilidad en los modelos de pensamiento de los futuros profesores, en función del tipo de pregunta o del aspecto concreto abordado en cada cuestión. Por tanto, creemos que los modelos didácticos subyacentes a sus concepciones o sus teorías implícitas sobre los procesos de aprendizaje no son demasiado estables o coherentes, como se ha indicado en estudios anteriores realizados en contextos diferentes, o en los que se han utilizado otros instrumentos de investigación (Mellado, 1996; Marín y Benarroch, 2010).

Estos hechos presentan, en nuestra opinión, importantes implicaciones educativas porque parece que, a mitad del desarrollo del máster FPES, las concepciones docentes de carácter constructivista están poco consolidadas y con ideas próximas a los modelos transmisivo o tecnológico, que parecen ser persistentes y resistentes al cambio. Por otra parte las ideas más innovadoras reflejan a veces una especie de constructivismo idealizado, que presenta buenas intenciones sobre la educación, pero que no supone un compromiso efectivo a la hora de llevar tales ideas a la práctica, ya que el constructivismo tiene sus problemas a la hora de implementarlo en el aula (Boulton-Lewis et al., 2001) y hasta los profesores en ejercicio que se identifican con este modelo presentan contradicciones en su práctica docente y son conscientes de tales dificultades (Mellado et al., 1999; Contreras, 2010). Por ello es importante aprovechar las circunstancias, relativamente favorables, que presentan las materias del módulo específico del citado máster para impulsar un modelo de formación inicial docente que favorezca la progresión de las concepciones previas, y que permita desarrollar unas competencias docentes adecuadas (Perales et al, 2014). Para alcanzar esta meta es necesario desarrollar actividades de aula que permitan reflexionar sobre la naturaleza de los procesos educativos, mostrar las ideas implícitas y detectar las dificultades u obstáculos que impiden avanzar hacia la construcción de un modelo didáctico adecuado, coherente y útil para la mejora de la educación científico-técnica (Porlán et al., 2011; Pontes et al., 2015).

6.2.2.2. Concepciones sobre la enseñanza

En relación al análisis de las respuestas del alumnado a las cuestiones referidas al proceso de enseñanza, la primera conclusión que podemos extraer es que existe un número elevado de opiniones sobre dicho proceso próximas a posiciones alternativas a los modelos tradicionales. Es decir, el alumnado conoce, en este momento formativo, la existencia de metodologías innovadoras, que tienen en cuenta al alumno de forma preferente y que por el contrario hay otras, del tipo transmisión-recepción de los conocimientos, que están ancladas en la tradición y que son rechazadas abiertamente en

su mayoría, aunque sigue habiendo un número significativo de opiniones que apelan a estas últimas.

Como ya apuntamos en la primera parte de este trabajo este rechazo, entre otros motivos, está motivado en gran medida por su experiencia personal como alumnos de secundaria e incluso universitarios. Aun siendo algo que puede parecer un aspecto aparentemente de menor trascendencia, esta polaridad en las opiniones nos sigue pareciendo que tiene mucha importancia en tanto que rompe con una larga tendencia en la concepción de la enseñanza. En ella solamente existía un único punto de vista por parte de la mayoría de los profesores a la hora de enseñar sus materias, la metodología basada en la transmisión de los conocimientos del profesor al alumnado. De un tiempo a esta parte existe una predisposición claramente rupturista con el pasado en las nuevas generaciones de profesores. Por este motivo consideramos que es un buen punto de partida, desde el punto de vista de la formación del profesorado, a la hora de elaborar programas formativos que permitan seguir evolucionando en las concepciones de los futuros profesores.

Así, encontramos que efectivamente en las concepciones sobre la enseñanza del alumnado del Máster objeto de este estudio podemos diferenciar dos enfoques metodológicos antagónicos y otro intermedio, que se deriva de aquellas opiniones en las que aparecen elementos de ambos. De estos tres enfoques, la mayoría de las opiniones se enmarcan en el enfoque centrado en el alumno pero si analizamos los datos obtenidos de cada cuestión observamos que no existe una continuidad clara en los resultados, así en dos de las cuestiones sobre enseñanza, referidas respectivamente a cómo se produce ésta y cuáles son las dificultades para llevarla a cabo, encontramos unos datos muy similares pero sobre sus opiniones respecto a la tercera cuestión, también alusiva al proceso de enseñanza y en la que se les cuestionaba sobre cómo mejorarla, las opiniones no están tan polarizadas y podemos encontrar contradicciones en sus respuestas (Pontes y Poyato, 2016a).

6.2.2.3. Concepciones sobre la evaluación

En relación al análisis de resultados de las cuestiones abiertas referidas al proceso de evaluación, en primer lugar observamos que hay una proporción similar de concepciones previas sobre la evaluación que corresponden respectivamente al enfoque educativo tradicional, al enfoque innovador y a un enfoque intermedio o dual, que contiene ideas ambivalentes. Sin embargo, al analizar las ideas sobre el uso de recursos e instrumentos encontramos una proporción mayor de ideas innovadoras que ideas tradicionales. Nos parece interesante que muchos de los participantes muestren ideas sobre la manera concreta de evaluar el aprendizaje de la ciencia que resultan próximas a

posiciones constructivistas o alternativas (Porlán et al., 1997), aunque también hay un porcentaje importante de ideas de tipo tradicional. Es necesario, por tanto, seguir avanzando y profundizando en el diseño de procesos formativos orientados a fomentar una visión de la evaluación de carácter integral que tenga en cuenta, además de los conocimientos adquiridos por los alumnos, la actitud hacia el aprendizaje, las destrezas o competencias adquiridas, el esfuerzo realizado y el comportamiento en. De esta forma se podría conseguir que las ideas sobre la evaluación de carácter tradicional se transformen en concepciones coherentes con un modelo didáctico constructivista e innovador aula (Solís et al., 2012).

Si tratamos de contrastar estos datos con los resultados observados en estudios antecedentes sobre el tema encontramos una amplia gama de situaciones (Dixon y Haigh, 2009; Harris y Brown, 2009; Wang et al., 2010; Brown et al., 2011; Segers y Tillema, 2011; Remesal, 2011; Sethusha, 2013; Halinen et al., 2014). Harris y Brown (2009) estudiando el propósito que tiene la evaluación para un grupo de profesores en activo, mostraron que los docentes asumen las concepciones más complejas de la evaluación, pero se resalta que tales docentes consideran diferentes enfoques en la evaluación si tienen en cuenta a los alumnos, la escuela o las necesidades de la sociedad. Wang et al. (2010) mostraron que el modo de evaluar de los profesores en formación inicial resultaba más coherente con una visión tradicional del aprendizaje y por tanto el desarrollo de las concepciones sobre la evaluación en la formación de los profesores requiere la clarificación y reconstrucción de las mismas. Brown et al. (2011) estudiaron las diferencias de creencias sobre la evaluación del aprendizaje entre profesores de secundaria y de primaria, apreciando que las creencias de los docentes reflejan las diferentes prácticas de evaluación en función de los diferentes niveles de enseñanza. Remesal, A. (2011) en un estudio sobre las concepciones acerca de la evaluación de profesores y maestros, elaboró un modelo de concepciones sobre la evaluación y sus efectos sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sethusha (2013) también llevó a cabo un estudio cualitativo sobre la visión de la evaluación en profesores y su influencia en la práctica evaluativa, resaltando que las concepciones de los profesores sobre la evaluación están influenciadas por su experiencia docente y por el contexto social y educativo en el que se encuentran.

Volviendo al análisis de los resultados de nuestro estudio, conviene resaltar que el hecho de encontrar porcentajes diferentes entre las ideas de corte tradicional e innovador sobre la evaluación en función del tipo de cuestión planteada, indica que las concepciones sobre la evaluación de los futuros docentes no son del todo consistentes o que dependen del contexto del problema (Wang et al., 2010). En un estudio complementario a esta investigación se ha observado que hay cierta relación de correspondencia entre los modelos de pensamiento de carácter tradicional, innovador e

intermedio sobre la evaluación del aprendizaje, pero los parámetros estadísticos que miden el grado de relación de tales modelos no son suficientemente significativos (Pontes, Poyato y Oliva, 2016a), lo cual puede deberse al hecho de que tales resultados proceden de cuestiones abiertas relativamente diferentes y a las limitaciones propias del análisis cualitativo (Dixon y Haigh, 2009).

A pesar de las posibles contradicciones o falta de consistencia en los datos encontrados en ocasiones en este estudio creemos que hay un trasfondo de realismo que hace que dichos resultados cobren credibilidad. En no pocas ocasiones profesores con experiencia encuentran que por diferentes motivos no siempre es posible llevar a cabo una enseñanza coherente con un solo planteamiento metodológico (Mellado et al., 1999; Contreras, 2010), demostrándose que es en el día a día donde surgen dificultades que hay que solventar con soluciones que no siempre cumplen con lo planificado. En este contexto es en el que se sitúa también un profesor sin experiencia cuando contesta a las cuestiones que planteamos. La falta de recursos provenientes del bagaje como docentes hace que la perspectiva de enfoques más innovadores no sea tan fácilmente perceptible para ellos como futuros profesores en ejercicio y la imposibilidad de contrastar los conocimientos teóricos abordados en el Máster con la práctica hace que en ocasiones estos conocimientos no se interioricen y así, en el momento de responder a las cuestiones, se haga en muchas ocasiones recordando lo vivido más que lo aprendido.

Los resultados obtenidos al respecto nos parecen interesantes, entre otros motivos, porque de ellos se desprende honestidad y aunque, como hemos comentado, existen contradicciones en sus respuestas, no lo son en relación al momento formativo en el que se encuentran los alumnos. Coincidimos en lo expresado por Rivero et al. (2011) cuando afirman que el cambio en las ideas y en las prácticas del profesorado es un proceso que se produce de forma lenta y con grandes dificultades y que por tanto la formación de profesores no puede pretender sustituir las ideas iniciales del profesorado por aquellas otras que la investigación educativa considera más adecuadas, sino que debe adoptar enfoques progresivos constructivistas, tal como se propone para la formación del alumnado (Duit y Treagust, 2003). Así, este hecho permite sacar conclusiones que pueden afectar directamente a varios aspectos de la programación del Máster FPES, referentes tanto a los contenidos teóricos como a la relación de éstos con las prácticas, en tanto que dichos contenidos deben incluir un conocimiento profesionalizado sobre la metodología de enseñanza y organizarse alrededor de problemas que se puedan dar en el ejercicio de la profesión, tal y como puede ocurrir en su posterior periodo de prácticas. Nos parece necesario que este tipo de situaciones sean analizadas por el alumnado del Máster en el aula sobre cómo afrontarlas y cuáles pueden ser las decisiones más acertadas, permitiendo así la progresión de sus concepciones sobre esta temática.

6.3. Discusión de resultados del Estudio II

Una vez completado el capítulo referido al análisis cualitativo, hemos llevado a cabo un segundo estudio de carácter cuantitativo para profundizar en los aspectos tratados en la primera parte de nuestra investigación. El principal problema (P2) que ha guiado esta segunda parte de nuestro trabajo es: *¿Cuáles son las creencias más extendidas de los futuros docentes sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación y qué relación existe entre tales creencias y sus motivaciones por la profesión y la formación docente?*

Los objetivos o fines concretos de esta etapa de la investigación consisten en buscar datos, mediante un cuestionario cerrado del tipo escala Likert, que nos permitan responder a los siguientes problemas específicos de este estudio:

(P2.1) Estudiar las motivaciones por la docencia y la formación que consideran necesaria para enseñar ciencia y tecnología en educación secundaria

(P2.2) Analizar la extensión de las principales creencias de los futuros docentes sobre los procesos de aprendizaje, de enseñanza y evaluación en la educación científica y tecnológica.

(P2.3) Estudiar las relaciones internas entre los modelos docentes y las creencias sobre los procesos educativos de los alumnos Máster FPES.

Los datos de este estudio cuantitativo, al igual que los del estudio cualitativo anterior, se han recogido en el marco del mismo proyecto de innovación docente. El cuestionario utilizado para la recogida de datos, denominado “Cuestionario de motivos por la docencia e ideas sobre la educación científica” (CMDIEC)” o simplemente Cuestionario 2 de esta investigación (Anexo 1.2), utiliza la técnica de valoración de proposiciones (o de escala Likert).

El citado instrumento ha permitido recoger datos correspondientes a un conjunto global de 87 variables y fue aplicado en tres cursos académicos consecutivos (2011-12, 2012-13 y 2013-14) a 188 estudiantes de las especialidades de Física-Química, Biología-Geología, Ciencias de la Salud y el Deporte, Tecnología, Dibujo Técnico y Matemáticas-Informática, durante el desarrollo de la asignatura “*Aprendizaje y Enseñanza de Materias de la Especialidad*”. El Cuestionario 2 incluye una sección inicial en la que se recogen datos generales sobre curso, género, edad y especialidad y cuatro secciones que contienen ítems destinados a valorar creencias sobre las motivaciones por la docencia y la formación inicial y sobre los procesos educativos relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación en materias de ciencia y tecnología.

Los tratamientos estadísticos que se han llevado a cabo en este estudio han sido: análisis descriptivo de frecuencias y valores medios; prueba Alfa de Crombach del cuestionario completo y de cada una de sus partes; pruebas de contraste Mann-Witney y

Kolmogorov-Smirnov; análisis factorial; pruebas de escalamiento multidimensional y análisis de coeficientes de correlación; análisis de conglomerados para identificar las agrupaciones de sujetos que muestran un conjunto de opiniones similares en las diversas subescalas que integran el cuestionario; estudio específico de las relaciones existentes entre algunas variables del cuestionario mediante análisis de tablas de contingencia. A través de tales tratamientos se ha puesto de manifiesto que el Cuestionario 2, utilizado en este estudio cuantitativo reúne una serie de características (fiabilidad, validez,...) que proporcionan consistencia y relevancia a los resultados obtenidos.

6.3.1. Síntesis de resultados de la primera sección: Análisis de las motivaciones por la docencia y la formación inicial

La Sección A del Cuestionario 2 está formada por cinco ítems mediante los cuales se han explorado diversos aspectos relacionados con el interés y las motivaciones de los participantes hacia la docencia y la formación inicial docente. Los datos recogidos en esta sección se han analizado en el capítulo anterior desde un enfoque descriptivo y también desde una perspectiva relacional, cuyos resultados se discuten a continuación.

6.3.1.1. Análisis descriptivo

En relación al interés por ejercer la profesión docente encontramos en este estudio un aumento significativo, respecto a otros que también se han aproximado a esta temática. En concreto en un trabajo llevado a cabo con alumnos universitarios de diferentes carreras de ciencias (Córdoba et al., 2009) se revelaba que los estudiantes que otorgaban una posición alta o media alta a la docencia en Educación Secundaria como salida profesional era algo más de un 45% de los participantes, en cambio en esta investigación observamos que dicho interés es casi el doble, independientemente de los motivos a los que se hace referencia para ejercer como docente en secundaria. Porcentajes muy similares son los que hemos reflejado en un trabajo anterior (Pontes y Poyato, 2014) también relacionado con el interés por la docencia en educación secundaria.

En cuanto a los motivos para cursar estudios de formación docente especializada, Pérez et al. (2007) realizaron una investigación con estudiantes del CAP y encontraron que sólo algo más del 6 % del alumnado del citado curso manifestaba un verdadero interés vocacional por la enseñanza como principal motivación. Este dato contrasta con lo apreciado en una investigación posterior (Pontes et al., 2011). En ella se encontró que el 30'4 % del grupo de alumnos del Máster participantes manifestaban una actitud respecto

de la profesión docente que podemos considerar vocacional. Estos resultados se mantienen prácticamente sobre los mismos porcentajes en el presente trabajo, también con alumnado del actual Máster FPES. Ello nos permite pensar que existe una clara tendencia en este sentido desde la implantación del nuevo sistema de formación inicial.

Por tanto, tras la comparación con estudios previos relativos a la formación inicial del profesorado de secundaria, en esta investigación apreciamos que existe una moderada evolución en las creencias de los alumnos del máster FPES (respecto a los del CAP) en lo que se refiere a la motivación por la profesión docente en secundaria, ya que los datos nos indican que existe un interés mayor en el ejercicio de la profesión docente. También observamos un aumento del porcentaje de alumnos que consideran el aspecto vocacional por la enseñanza en secundaria como el principal motivo por cursar el Máster.

En contraste con la evolución observada en los aspectos antes mencionados, apreciamos que no ha ocurrido lo mismo en lo que se refiere a la necesidad de cursar un curso de formación docente de una duración como la del Máster. De esta manera, el alumnado señala que preferiría una formación inicial específica más corta. Este hecho llama la atención y se diferencia de los resultados encontrados en otras cuestiones, puesto que la gran mayoría del alumnado (87,2 %) muestra un gran interés por adquirir formación pedagógica y didáctica, pero dos tercios de los participantes no se muestran de acuerdo con la obligatoriedad de cursar el Máster FPES y preferirían un curso más corto, lo cual supone una cierta contradicción con los resultados encontrados en las otras cuestiones.

Sobre esta temática podemos concluir, a partir del análisis de frecuencias de los datos de la sección A del Cuestionario 2, que el alumnado del Máster FPES tiene bastante interés por la docencia, forjado en la mitad de los casos de forma reciente y en la otra mitad a más largo plazo, y consideran que para ellos la formación docente tiene una alta prioridad, si bien no hay un sentir mayoritario sobre la obligatoriedad de la misma, o al menos de que el Máster sea prescriptivo. Por otra parte, observamos que la profesión docente no siempre se percibe como una salida de tipo vocacional, sino como una ocupación laboral más entre otras posibles.

6.3.1.2. Análisis relacional

Si se analizan desde una perspectiva relacional los resultados de los ítems de la Sección A del Cuestionario 2 podemos apreciar, en primer lugar, que existe un grado de asociación mayor entre el elevado interés por la docencia y la aparición de dicho interés antes de empezar o al inicio de la carrera, que entre su aparición al finalizarla o al iniciar el máster, como ya se observó en un estudio previo sobre el tema (Pontes et al. 2011). También se aprecia una relación significativa entre el interés por la profesión docente y los motivos por cursar el máster FPES. Si bien en el análisis descriptivo se ha constatado que el interés por la docencia es asumido por la gran mayoría del alumnado, tras el análisis

relacional podemos decir que las motivaciones por la docencia -que tienen que ver con aspectos vocacionales o con el hecho de encontrar la profesión docente como una profesión atractiva-, son superiores a las motivaciones que tienen un origen de tipo pragmático. Igualmente se aprecia una fuerte correlación entre el elevado interés por la docencia y el alto grado de acuerdo con la necesidad de formación pedagógica. Por último, también encontramos una elevada correlación entre quienes muestran gran interés por la docencia y los que se muestran de acuerdo con el carácter obligatorio del máster.

Estos datos nos parecen lógicos, porque el grado de asociación es el que en principio se esperaría encontrar entre quienes presentan alto interés por la docencia y el resto de aspectos estudiados. Aun así, encontramos contradictorio que exista un número relativamente importante de alumnos que no considere el máster FPES como un curso obligatorio de formación inicial, a pesar de que estos mismos alumnos encuentren imprescindible la formación didáctica y pedagógica para el desempeño de la profesión docente. Esta contradicción guarda relación con un hecho mencionado anteriormente, referente al desacuerdo con la duración del máster, ya detectada en un estudio previo (Pontes y Serrano, 2010). No sería descabellado pensar que si un profesor en formación manifiesta la conveniencia de obtener una formación como la mencionada y al mismo tiempo está en desacuerdo con la obligatoriedad del máster, en realidad puede que esté pensando en la necesidad de vías de formación alternativas, como pueden ser los itinerarios especializados para futuros docentes en los diferentes grados universitarios. Al igual que antes proponíamos determinadas cuestiones para futuras investigaciones, esta idea que apuntamos ahora permite sugerir futuros aspectos en los que indagar en el pensamiento de los profesores en formación, en aras de continuar en la mejora de los planes formativos.

Como síntesis de los aspectos aquí abordados podemos finalizar indicando que se aprecia una importante vinculación en su conjunto entre las distintas variables motivacionales contempladas en la Sección A del Cuestionario 2, lo que indica una unidad de constructo entre todas ellas, revelando también la existencia de cierto grado de coherencia interna en dichas motivaciones e intereses. Tales vinculaciones llegan a ser bastante altas entre interés por la docencia, origen vocacional de la misma, y percepción de la importancia de la formación que requiere dicho ejercicio. Sin embargo, la correlación resulta más baja cuando dichas motivaciones se comparan con la percepción de obligatoriedad del Máster.

6.3.2. Síntesis de resultados de la segunda sección: Creencias sobre los procesos de aprendizaje

La Sección B del Cuestionario 2 está formada por 30 ítems mediante los cuales se han explorado diferentes creencias del alumnado del máster FPES sobre los procesos de aprendizaje de la ciencia y la tecnología, usando una escala Likert de cuatro niveles. Los datos recogidos sobre esta temática se han analizado en el capítulo anterior desde un enfoque descriptivo y desde una perspectiva relacional, cuyos resultados se discuten a continuación.

6.3.2.1. Análisis descriptivo

En primer lugar se ha realizado un estudio de frecuencias y otros estadísticos de tendencia central de los ítems de esta sección, lo cual nos ha permitido identificar las creencias sobre el aprendizaje que están más extendidas entre los futuros docentes del área de ciencia y tecnología. Tales creencias se han relacionado con los tres enfoques de pensamiento docente que hemos utilizado en el estudio, a los que hemos denominado como modelo didáctico de carácter constructivista o innovador (MDC), transmisivo o tradicional (MDT) e intermedio, dual o indefinido (MDI).

Se ha observado que la gran mayoría de los estudiantes del máster FPES comparten, en gran medida, un conjunto amplio de creencias sobre el aprendizaje de las ciencias que son próximas al enfoque constructivista, al mismo tiempo, hemos observado que también lo hacen con las que se refieren al enfoque basado en la transmisión y recepción de contenidos científicos y al modelo indefinido o intermedio. Al igual que en el estudio cualitativo (mostrado en el cuarto capítulo), podemos apreciar un grado notable de variabilidad en la identificación de los participantes con estos tres enfoques. En relación a las ideas mostradas por el alumnado del máster en dicho estudio cualitativo, tras el análisis de los datos encontrados en esta segunda parte de la investigación, y aun habiendo utilizado un instrumento investigador diferente, podemos considerar que dichas ideas se encuentran bastante extendidas. Por lo tanto, se corrobora que las concepciones sobre los procesos de aprendizaje muestran poca estabilidad o coherencia. Esto concuerda con lo expuesto por Mellado (2004), quien señala que los profesores no tienen modelos puros, más bien presentan tendencias, en las cuales coexisten los elementos nuevos con los antiguos.

Los resultados de este estudio difieren de los obtenidos por otros autores como Marín y Benarroch (2010), quienes afirman haber encontrado una importante progresión en las respuestas de los alumnos sobre las visiones del aprendizaje tras un periodo de enseñanza más bien breve (como era el curso del CAP) hacia posiciones constructivistas.

Leiva (2010) también observa una tendencia clara en las opiniones de los participantes en su investigación. En ella, los estudiantes parecían identificarse con una concepción amplia, interdisciplinaria, ligada a las capacidades y competencias del estudiante, que no sólo tiene en cuenta la dimensión intelectual sino también otros componentes ligados a la interactividad, el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades ligadas al “saber hacer” y con énfasis en el “saber efectivo”, como capacidad de acción. La alineación a priori de los profesores en formación inicial con enfoques más actuales de los procesos educativos queda también puesta de manifiesto por Abril, Ariza, Quesada y García (2014) quienes inciden también en la rápida aceptación de los profesores en formación inicial sobre el uso de metodologías innovadoras, tales como la metodología de aprendizaje por investigación guiada, cuya aprobación como herramienta metodológica es testada en su trabajo y ampliamente acogida por los participantes en el estudio para su implementación en su futura práctica docente.

Por el contrario, en otros trabajos encontramos resultados que se encuentran en sintonía con los obtenidos en este estudio, como ocurre en la investigación realizada por Ravanal y Quintanilla (2012), quienes concluyen que en el profesorado coexisten ideas sobre el aprendizaje científico escolar y que dichas ideas pueden ser disonantes en el propio profesor, pero esto no significa que sean excluyentes, pudiendo no ser contradictorias en el ejercicio docente. Creemos que este hecho puede ser un elemento importante a tener en cuenta para la interpretación de las contradicciones que se puedan plantear en el estudio del pensamiento docente. Para Martínez Aznar, Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández, y Guerrero (2001) existe cierta incoherencia en el pensamiento de los futuros profesores y ésta se debe a que los profesores en formación tienen un conocimiento sobre la práctica docente elaborado a partir de su larga experiencia como alumnos, la cual “resiste” y entra en conflicto con los planteamientos teóricos que hayan podido asumir en su período de formación inicial (Furió, 1992; Mellado, 1998).

Otros autores han encontrado en sus trabajos esta misma tendencia, como por ejemplo Meirink, Meijer, Verloop y Bergen (2009), Cifuentes, Muñoz y Santamaría (2010), Lin, Lee y Tsai (2014) o Solís et al. (2013) entre otros. Estos últimos autores afirman que los modelos didácticos en los que se puede ubicar las creencias de los alumnos del máster están más en función de sus respuestas a proposiciones concretas que en el hecho de conformar una concepción coherente. Aun así, sus declaraciones los hacen estar más próximos a un modelo didáctico tradicional transmisivo.

Como síntesis de los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de los datos recogidos en la Sección B del Cuestionario 2 podemos apuntar los siguientes aspectos relevantes. En primer lugar se aprecia una importante tendencia a la aceptación del contenido de la mayoría de ítems planteados sobre naturaleza del aprendizaje, en materias

del área de ciencia y tecnología, a pesar de que muchas de las creencias caractericen visiones diferentes, incluso antagónicas, del aprendizaje. Ello sugiere de entrada, un cierto grado de indefinición del modelo global de aprendizaje por el que se opta y una cierta predisposición al “todo vale”, superponiendo creencias más tradicionales, como la necesidad de unos buenos apuntes, una buena explicación del profesor, o la práctica de técnicas de estudio, y otras perspectivas más “de moda” como el aprendizaje activo, la autonomía personal de aprender por sí mismos”, o la importancia de los conocimientos previos intuitivos y del aprendizaje significativo. Por tanto, en apariencia al menos, puede decirse que se detectan ideas híbridas entre una visión del aprendizaje típica de un enfoque transmisivo o tradicional y de otra visión más próxima a las teorías constructivistas.

6.3.2.2. Análisis relacional

Al analizar desde un enfoque relacional los resultados de los ítems de la Sección B del Cuestionario 2 podemos hacer algunas consideraciones acerca de las creencias del alumnado del máster FPES sobre el aprendizaje en materias del ámbito de la educación científico-técnica. El análisis relacional entre los ítems de dicha sección iba destinado a estudiar la coherencia interna de las creencias sobre el aprendizaje, manifestadas por el alumnado del máster, intentando delimitar agrupaciones de ítems coherentes con la naturaleza de distintos modelos didácticos como son el modelo tradicional, modelo constructivista y modelo intermedio (Hernández y Maquilón, 2010; Pontes, Poyato y Oliva, 2015). Aunque los resultados obtenidos en este análisis revelaron correlaciones estadísticamente significativas, en ciertos casos -para los ítems correspondientes a un mismo modelo-, éstas no siempre fueron suficientemente altas. Por otro lado, los estudios basados en el análisis de clúster y en el escalamiento multidimensional mostraron una estructura difusa difícil de interpretar, lo que podemos considerar como indicio de una cierta indefinición latente en las creencias manifestadas. Tales conclusiones refuerzan la primera impresión obtenida a partir directamente del estudio descriptivo de frecuencias. En cierto modo, esta situación de indefinición puede resultar lógica por cuanto ello suele ser una característica habitual de las teorías implícitas de sentido común de las representaciones sociales (Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez (2006), particularmente en un estadio como el actual de donde se han extraído los resultados, cuando los participantes todavía no habían cursado el módulo de didáctica específica del Máster.

A primera vista, los resultados del análisis relacional parecen confirmar algunas conclusiones derivadas del análisis descriptivo, donde se pudo comprobar la poca estabilidad de las ideas de los futuros docentes en relación al proceso de aprendizaje. Aun así, tal y como ya hemos comentado, se aprecian dos pequeños esquemas de pensamiento relativamente coherentes, entre los participantes en este estudio, que corresponden tanto

al modelo didáctico constructivista (MDC) como al modelo didáctico tradicional (MDT). En relación al primero, dicho esquema se constituye a partir de ideas donde se destaca que el alumnado de enseñanza secundaria debe aprender ciencia y tecnología de forma significativa, para lo cual es necesario desarrollar en el aula procesos que permitan utilizar la metodología científica y al mismo tiempo aplicar estrategias activas para favorecer la motivación del alumnado y el interés por el aprendizaje de la ciencia. Respecto al modelo educativo tradicional, el esquema de pensamiento encontrado recoge ideas en las que se considera imprescindible la explicación del profesor para poder lograr una buena comprensión de los conceptos básicos de la ciencia por parte del alumno y que éste debe tomar buenos apuntes como base para el estudio o demostrar que ha aprendido si es capaz de responder a las cuestiones que plantea el profesor.

Como síntesis de los resultados obtenidos en el análisis relacional de los datos recogidos en la Sección B del Cuestionario 2 podemos apuntar que las creencias de los futuros docentes de secundaria sobre el aprendizaje de las ciencias parecen organizarse en torno a dos bloques de ideas que tienen relación con los modelos educativos constructivista (MDC) y tradicional (MDT). Pero el número de creencias agrupadas en torno a tales modelos no es tan amplio ni tan coherente o compacto como cabía esperar. Por otra parte creemos que en torno a los procesos de aprendizaje no se puede hablar de un modelo didáctico intermedio (MDI), ya que las creencias de carácter dual o ambivalente están muy entremezcladas con ideas de corte constructivista o de tipo tradicional. Estos resultados pueden deberse a que tales creencias están muy entremezcladas y no forman esquemas de pensamiento consistentes y bien delimitados o puede, también, deberse a una deficiencia del instrumento utilizado o del método de investigación. Este aspecto debería considerarse en estudios futuros sobre esta temática.

Finalmente hay que indicar que en la revisión de la literatura sobre las creencias del profesorado en formación acerca del aprendizaje de la ciencia existen investigaciones previas que aportan datos de carácter descriptivo sobre esta temática (Martínez Aznar et al., 2001; Solís et al., 2013), en las que se apunta la extensión de algunas creencias sin analizar el grado de estabilidad de las mismas. Sin embargo, no hemos encontrado ningún antecedente donde se lleve a cabo un análisis relacional de este tipo o que refleje unos resultados similares a los que hemos descrito anteriormente y, por ello, consideramos que este hecho aporta un interés añadido a nuestra investigación.

6.3.3. Síntesis de resultados de la tercera sección: Creencias sobre los procesos de enseñanza

La Sección C del Cuestionario 2 está formada por 26 ítems mediante los cuales se han explorado diferentes creencias del alumnado del máster FPES sobre los procesos de enseñanza de la ciencia y la tecnología, usando una escala Likert de cuatro niveles. Los datos recogidos sobre esta temática se han analizado en el capítulo anterior desde un enfoque descriptivo y desde una perspectiva relacional, cuyos resultados se discuten a continuación.

6.3.3.1. Análisis descriptivo

De igual modo que en la sección anterior, se ha realizado en primer lugar un estudio descriptivo de los ítems de la sección C, que nos ha permitido identificar las creencias sobre la enseñanza que están más extendidas entre los profesores en formación del área de ciencia y tecnología. Tales creencias se han relacionado con los mismos modelos didácticos comentados en la sección anterior: constructivista o innovador (MDC), transmisivo o tradicional (MDT) e intermedio o dual (MDI).

Si comparamos los datos de este análisis descriptivo (realizado en el estudio II que se ha expuesto en el capítulo 5) con los resultados obtenidos en el análisis cualitativo a partir de las respuestas a cuestiones abiertas sobre enseñanza (realizado en el estudio I y mostrado en el capítulo 4), observamos un cierto grado de semejanza ya que en ambos casos apreciamos un número importante de opiniones próximas al enfoque educativo constructivista. Sin embargo, aunque hay cierta convergencia en los resultados de ambos estudios, encontramos que en el estudio cuantitativo se hace más explícito el grado de identificación con los postulados de tipo constructivista. Creemos que esto es así por la utilización de diferentes instrumentos en las dos fases de la investigación, ya que resulta más sencillo identificarse con proposiciones ya formuladas y adscritas a una determinada posición, en las que solo hay que mostrar un grado de acuerdo de entre los propuestos, que el hecho de explicitar en el papel las ideas concretas sobre un determinado aspecto, tal y como ocurre al responder a un cuestionario de preguntas abiertas. Por este motivo, en los resultados que hemos presentado en el estudio II han disminuido los aspectos contradictorios que se apreciaban en el estudio I a la hora de describir el proceso de enseñanza. Aun así, en relación a las creencias sobre esta temática, al analizar la extensión de las ideas relacionadas con los tres enfoques propuestos sobre la enseñanza de las ciencias, se puede observar claramente que existe una predisposición en el alumnado del máster FPES a la asunción de los supuestos didácticos más innovadores, si bien no hay un fundamento sólido que sustente de forma coherente sus creencias sobre este aspecto.

En concreto, un porcentaje importante de los participantes en este estudio considera importante indagar en las ideas previas de los estudiantes para organizar el proceso de aprendizaje e intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científica con sus conocimientos previos. En relación a este aspecto es necesario remarcar el hecho de que no existe una creencia homogénea sobre cómo interpretar las ideas previas de los alumnos, por lo que no todos los profesores consideran adecuado utilizarlas como una fuente y referente continuo para la selección y secuenciación de los contenidos (Martín y Rivero, 2001). En el caso de nuestra investigación, hemos podido comprobar que en este sentido sí ha sido así y el ítem referente a este aspecto, es uno de los más valorados del test. El alumnado del máster también valora muy positivamente la idea de estructurar los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje en torno a las unidades didácticas que elabora el profesor, trabajar con los alumnos en grupo y tener en cuenta que además de que no existe un único método de enseñanza, éste debe estar sometido a revisión.

En otros estudios anteriores se han encontrado resultados relativamente parecidos. Así, en la investigación llevada a cabo por Fuentes et al. (2009) se trató de conocer qué modelos didácticos consideran los profesores de secundaria en formación más adecuados en la enseñanza de las ciencias, qué valor otorgan tales sujetos a los fundamentos que los definen y si se produce una evolución en sus creencias sobre los modelos didácticos una vez realizado el curso de formación inicial docente. Los resultados de la citada investigación indican que tal evolución es compleja, porque si bien inicialmente los profesores en formación se adhieren a un modelo constructivista, no siempre existe coherencia entre esta elección y la valoración de sus fundamentos y, por tanto, la puesta en práctica de esta metodología resulta compleja. Este aspecto también lo han señalado Marshall et al. (2010) en una investigación acerca de las concepciones sobre la enseñanza basada en proyectos y en la que los resultados obtenidos ponía de manifiesto las reservas de los futuros profesores en la aplicación de este tipo de enseñanza.

Por su parte, Solís et al. (2013) han realizado un trabajo con alumnos del Máster FPES donde concluyen que los modelos didácticos en los que se puede ubicar el pensamiento de tales sujetos están más en función de sus respuestas a proposiciones concretas que en el hecho de conformar una concepción coherente, aunque el análisis de datos mostrado en dicha investigación es de tipo descriptivo y, por tanto, no hay evidencias que justifiquen dicha afirmación. Pero independientemente del contexto formativo y de los resultados específicos obtenidos en las investigaciones precedentes sobre esta temática, estamos de acuerdo con las conclusiones derivadas del estudio realizado por Martínez Aznar et al. (2001), al explorar las creencias del alumnado del CAP sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En el citado estudio se indica que para enseñar ciencias hay que familiarizar a los alumnos con la metodología

científica, estableciendo relaciones útiles entre los avances de la ciencia y las aplicaciones tecnológicas que de ésta se derivan o la repercusión social que tiene el uso de dichas aplicaciones.

En síntesis, los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de las creencias sobre la enseñanza revelan, por lo general, niveles de aceptación un poco más bajos en los ítems de esta parte del Cuestionario 2 (Sección C) que en los correspondientes al aprendizaje (Sección B), siendo superior la popularidad de los ítems acordes con rasgos del marco constructivista y bastante menores los correspondientes al modelo tradicional. Los ítems del modelo dual vendrían, en términos generales, a ocupar un lugar intermedio. Estos resultados podrían sugerir, en primera instancia, que el alumnado del Máster FPES es preponderantemente constructivista en cuanto a sus creencias en torno a la enseñanza. Sin embargo, creemos que tales resultados pueden resultar un tanto contradictorios porque a priori cabría esperar que el desafío del Máster estuviera, justamente, en servir de impulsor de esas ideas frente a planteamientos tradicionales de sentido común (Pontes y Poyato, 2016b). Para superar esta posible contradicción y esclarecer hasta qué punto los futuros docentes comparten un esquema de pensamiento más innovador o más tradicional es necesario acudir a los datos que arroja el análisis relacional de sus creencias sobre la enseñanza y que se analizan a continuación.

6.3.3.2. Análisis relacional

Al analizar desde una perspectiva relacional los resultados de los ítems de la Sección C del Cuestionario 2 podemos aclarar algunas dudas surgidas en el análisis descriptivo de las creencias del alumnado del máster FPES sobre la enseñanza. El análisis relacional entre los ítems de dicha sección iba destinado a estudiar la coherencia interna de las creencias de los futuros docentes sobre los procesos de enseñanza, intentando delimitar agrupaciones de ítems que presenten un cierto grado de consistencia global. Los resultados obtenidos en dicho análisis, basados en la aplicación de técnicas de escalamiento multidimensional y análisis de conglomerados, revelan la existencia de tres núcleos (relativamente diferenciados) de ideas sobre la enseñanza asociadas a cada uno de los tres modelos didácticos contemplados en el apartado anterior como son el llamado modelo innovador o constructivista, el modelo tradicional o transmisivo y un modelo intermedio. Junto a estos bloques aparecen otros que cabría esperar incluidos en los tres anteriores pero que se sitúan aparte, lo cual manifiesta una estructura más compleja de la esperada. Aun así, dentro de los tres bloques relativamente coherentes que aparecen se detectan relaciones estadísticamente significativas entre sus ítems integrantes, alcanzando cotas de correlación bastante altas en algunos casos.

Los resultados derivados del escalamiento multidimensional de los datos recogidos en los ítems de esta sección ponen especialmente de manifiesto la diferenciación clara entre dos bloques de creencias sobre la enseñanza de las ciencias bien diferenciados entre sí y un conjunto de ideas que se sitúan en una posición intermedia. Al realizar el estudio de correlación hemos detectado que estos núcleos de creencias no poseen el mismo grado de extensión, ya que aquellas creencias que conforman un esquema de pensamiento más innovador sobre la enseñanza se encuentran más arraigadas que las que constituyen el esquema de pensamiento más tradicional o transmisivo. Así, estos resultados confirman algunos resultados apreciados en el análisis descriptivo, donde advertíamos la existencia de estos bloques de creencias en el alumnado del Máster, siendo el bloque de ideas más innovadoras el que parecía tener más relevancia en el pensamiento de los futuros docentes.

Al revisar la literatura sobre las creencias del profesorado en formación acerca de la enseñanza de las ciencias encontramos estudios de carácter descriptivo sobre esta temática (Porlán et al., 1998; Martínez Aznar et al., 2001), donde se analiza la extensión de muchas creencias similares a las que se han explorado en este estudio, pero no hemos encontrado ningún antecedente donde se lleve a cabo un análisis relacional de este tipo. Este hecho confiere un interés añadido a nuestra investigación, pero también nos obliga a ser prudentes a la hora de extraer conclusiones, hasta que nuevos estudios confirmen este tipo de resultados. En cualquier caso nos parece conveniente destacar que apreciamos en los estudiantes del máster FPES una postura relativamente más innovadora sobre los procesos educativos que los encontrados en el alumnado de estudios anteriores (Fuentes et al., 2009; Solís et al., 2013), aunque también hemos apreciado en el estudio I (capítulo 4) cierta indefinición y falta de claridad a la hora de concretar sus ideas cuando quieren expresar las acciones concretas que se deberían de hacer en la práctica educativa. En cualquier caso creemos que una mayor identificación con los principios educativos del enfoque constructivista supone un buen punto de partida para ir avanzando en la mejora del proceso de formación inicial docente (Pontes, Poyato y Oliva, 2016a).

6.3.4. Síntesis de resultados de la cuarta sección: Creencias sobre la evaluación del aprendizaje

La Sección D del Cuestionario 2 está formada por 22 ítems mediante los cuales se han explorado diferentes creencias del alumnado del máster FPES sobre los procesos de evaluación en materias de ciencia y tecnología, usando una escala LÍkert de cuatro niveles. Los datos recogidos sobre esta temática se han analizado en el capítulo anterior

desde un enfoque descriptivo y desde una perspectiva relacional, cuyos resultados se discuten a continuación.

6.3.4.1. Análisis descriptivo

De igual forma que en las secciones anteriores se ha realizado, en primer lugar, un estudio estadístico de carácter descriptivo referido a los datos que se han recogido mediante los ítems de esta sección y que nos ha permitido identificar las creencias sobre la evaluación del aprendizaje que están más extendidas entre los participantes. Tales creencias también se han relacionado con los tres enfoques de pensamiento docente que se han identificado anteriormente como modelos didácticos de carácter constructivista o innovador (MDC), transmisivo o tradicional (MDT) e intermedio, dual o indefinido (MDI).

En los resultados de esta sección también se aprecia una gradación continua de niveles de aceptación que van descendiendo a medida que nos desplazamos del modelo constructivista al tradicional, pasando por perspectivas intermedias. De este modo, parece que las ideas sobre evaluación propias de un marco constructivista de enseñanza-aprendizaje son más populares entre el alumnado del Máster FPES que aquellas que se derivan de un marco de enseñanza tradicional o transmisiva. En concreto observamos que las creencias más extendidas entre los futuros docentes se refieren al hecho de que la evaluación debe servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza, que dicha evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen. Asimismo señalan que deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado e igualmente que el profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos.

Por otra parte, si comparamos los datos obtenidos sobre evaluación del estudio cualitativo previo (E1) con los del estudio cuantitativo (E2), también observamos una diferencia a favor de las posiciones más innovadoras, estando más extendidas las opiniones sobre evaluación cercanas al enfoque constructivista, aunque hay que tener en cuenta que en ambos estudios se han utilizado diferentes instrumentos de investigación y que resulta más sencillo identificarse con creencias educativas innovadoras en un test de escala líkert que expresar tales ideas mediante un cuestionario de preguntas abiertas (Pontes, Poyato y Oliva, 2016a). Por tanto, a tenor de estos hechos consideramos que esta investigación se distancia un poco de la tendencia preponderante de creencias sobre la evaluación situadas en posiciones más tradicionales (Martínez Aznar et al., 2001; Solís et al., 2013). Entendemos que el hecho de que exista una postura más innovadora significa que realmente el alumnado del Máster FPES presenta, en líneas generales, una buena predisposición a la puesta en práctica de una evaluación que revierta en el aprendizaje del

alumno, aspecto este que debe ser tenido en cuenta durante el periodo de formación inicial para que el alumnado del Máster pueda contrastar estas concepciones iniciales con su actuación en el aula de secundaria durante el periodo de prácticas y así poder valorar la fortaleza de dichas concepciones y en base a esto, poder evaluar mejor su ejercicio docente.

A modo de síntesis podemos destacar que las creencias de los estudiantes del Máster FPES sobre la evaluación se pueden relacionar principalmente con los dos enfoques educativos contrapuestos, de carácter tradicional o de carácter constructivista, y con otro enfoque intermedio o dual que se deriva de aquellas ideas en las que aparecen elementos de ambos (Turpo-Gebera, 2011; Halinen et al., 2014). Un número mayor de ideas se relaciona con el enfoque innovador o centrado en el alumno, lo cual parece interesante como punto de partida para la formación posterior. Pero conviene destacar que tales creencias pueden depender del tipo de instrumento usado para detectarlas, ya que en el Estudio I de esta investigación (Capítulo 4) hemos encontrado contradicciones y diferencias de enfoque según la cuestión abordada en cada momento y, por otra parte, pensamos que en esta fase formativa los futuros docentes utilizan una especie de constructivismo idealizado para responder a diversas cuestiones, sin ser conscientes de la dificultad de trasladar este enfoque a la práctica educativa real (Mellado et al., 1999; Contreras, 2010; Pontes, Poyato y Oliva, 2016b).

6.3.4.2. Análisis relacional

Si analizamos con un enfoque relacional los resultados de los ítems de la Sección D del Cuestionario 2 podemos profundizar en la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de las creencias del alumnado del máster FPES sobre la evaluación. De igual forma que en las secciones anteriores, el análisis relacional entre los ítems de esta sección estaba orientado a estudiar la coherencia interna de las creencias de los futuros docentes sobre esta temática, intentando delimitar agrupaciones de ítems que presenten un cierto grado de consistencia global.

También en este caso, se ha observado que las creencias sobre la evaluación de los futuros docentes se agrupan mayoritariamente en torno a dos modelos con relativa coherencia interna. Como en anteriores ocasiones una buena parte de las creencias se aproxima a un modelo didáctico acorde con el marco constructivista y otra buena parte de las creencias sobre evaluación se acerca al modelo educativo tradicional, de corte transmisivo. Sin embargo, en esta ocasión el modelo intermedio no alcanza un nivel de consistencia interna suficiente para otorgarle un estatus importante. Ello sugiere que las visiones del alumnado del máster tal vez se encuentren muy polarizadas, en torno a un

amplio grupo de alumnos que se manifiestan partidarios de un modelo de evaluación más acorde con el marco constructivista, y un volumen algo menor que se manifiesta más partidario de un enfoque tradicional de la evaluación. Este último grupo de alumnos, que deberíamos considerar más pequeño, no por ello presentaría una perspectiva con menor coherencia interna, sino al mismo nivel que la que presentan los defensores de un enfoque alternativo de la evaluación.

En la revisión de la literatura sobre el pensamiento inicial del profesorado en formación acerca de la evaluación del aprendizaje de las ciencias encontramos estudios eminentemente cualitativos (Buendía et al., 1999; Dixon y Haigh, 2009; Wang et al., 2010; Brown et al., 2011) o estudios cuantitativos de carácter descriptivo sobre esta temática (Porlán et al., 1998; Martínez Aznar et al., 2001; Solís et al., 2013), donde se analiza la extensión de muchas creencias similares a las que se han explorado en este estudio, pero no hemos encontrado ningún antecedente donde se lleve a cabo un análisis relacional de este tipo. Este hecho confiere un interés añadido a nuestra investigación, pero también nos obliga a ser prudentes a la hora de extraer conclusiones, hasta que nuevos estudios confirmen este tipo de resultados.

En cualquier caso, aun apreciando que existe un amplio grupo de alumnos del máster FPES que expresan posiciones cercanas a un modelo de evaluación más innovador, debemos poner atención a este grupo de futuros docentes cuyas concepciones sobre la evaluación están relacionadas con visiones más tradicionales y con el hecho de que éstas se encuentren bien arraigadas. Esta postura puede deberse a que los fundamentos teóricos de las posturas más innovadoras no han sido integrados o a que aun habiendo entendido que existe un modelo de evaluación más innovador, no es compartido y por tanto no es tenido en cuenta. En ambos casos es necesario destacar que, al igual que con el resto de procesos educativos, resulta importante la puesta en práctica de aquellos conocimientos sobre la evaluación educativa que van siendo tratados en el Máster FPES. Así, además de que la enseñanza de los contenidos en la formación inicial del profesorado se haga con una metodología de corte innovador (a modo de ejemplo de cómo debe ser su actuación posterior como profesores en ejercicio), es muy conveniente que el alumnado ponga en práctica dichos conocimientos sobre evaluación. De esta manera, se hace necesario que el periodo de prácticas tenga una mayor relevancia tanto en su duración como en el momento en el que se lleva a cabo, tal y como ya hemos comentado en otras ocasiones. Consideramos este aspecto primordial puesto que resulta significativo que se diseñen instrumentos de evaluación que estén conectados con situaciones reales de aula y por tanto que se esté en contacto directo con las aulas de secundaria para poder asimilar de manera más constructiva lo que debe suponer la evaluación educativa.

6.3.5. Síntesis de Relaciones entre motivaciones por la docencia y creencias sobre los procesos educativos

6.3.5.1. Delimitación de modelos de pensamiento docente a partir de las creencias sobre los procesos educativos

En el estudio relacional de las creencias de los futuros docentes sobre los procesos educativos, que se ha llevado a cabo mediante los métodos escalamiento multidimensional y análisis de conglomerados, se han obtenido resultados heterogéneos en relación a la identificación de modelos didácticos en las diferentes secciones del cuestionario. Por tal motivo y para analizar las relaciones existentes entre las motivaciones profesionales y las creencias curriculares sobre los procesos educativos, se ha procedido a una reducción del Cuestionario 2, eliminando una serie de ítems que corresponden a creencias un poco alejadas de los principales esquemas de pensamiento y pasando a utilizar en esta fase del estudio una versión reducida del segundo instrumento de investigación denominada Cuestionario 2R (Anexo 1.3). Al mismo tiempo se han reducido los tres modelos didácticos que se han contemplado en los análisis anteriores (MDC, MDT y MDI), contemplando ahora solamente dos modelos bien diferenciados de pensamiento docente que identificamos ahora como MPD1 (modelo didáctico centrado en el profesor y la materia) y MPD2 (modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje). Esta simplificación se debe, en parte, al hecho de que la mayoría de los ítems eliminados en cuestionario de creencias corresponden a ideas inicialmente ubicadas en el modelo didáctico dual o intermedio, o al hecho de que algunas creencias ubicadas inicialmente en dicho modelo han resultado estar bastante relacionadas con el núcleo de ideas básicas del MDP1 o bien del MDP2.

Tras realizar tales simplificaciones y volver a aplicar la técnica de escalamiento multidimensional al conjunto de creencias curriculares incluidas en el Cuestionario 2R se han observado los hechos siguientes:

- Se forman dos núcleos de variables que agrupan en la parte izquierda del diagrama a las ideas típicas del modelo didáctico centrado en el profesor y en la enseñanza de los contenidos de la materia (MPD1) y en la parte derecha se agrupan las ideas relacionadas con modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje (MPD2).
- Las creencias curriculares correspondientes a cada uno de estos modelos de pensamiento están bastante relacionadas entre sí, independientemente del proceso educativo al que se refieren.

- Hay sujetos cuyo pensamiento no encaja de forma completa en ninguno de estos modelos contrapuestos y, por tanto, habrá que considerar la posibilidad de utilizar otros modelos menos rígidos.

En definitiva, observamos que las ideas correspondientes a cada uno de estos modelos de pensamiento aparecen agrupadas y bastante relacionadas internamente las ideas del MDP1 sobre aprendizaje, enseñanza o evaluación y lo mismo ocurre con las ideas típicas del enfoque MDP2 sobre tales procesos. Por tanto, esta reducción de ítems ha supuesto una ganancia en cohesión interna y ha permitido definir sub-escalas coherentes para poder investigar las relaciones entre las creencias curriculares y las motivaciones hacia la profesión y la formación docente.

6.3.5.2. Análisis de relaciones entre motivaciones por la docencia y la formación inicial

➤ Primera sub-escala: Enfoque educativo centrado en el profesor y la materia

Esta primera sub-escala estaba compuesta por los ítems del Cuestionario 2R relativos a creencias sobre los procesos educativos que forman parte del enfoque didáctico más tradicional. Para poder realizar un análisis estadístico más profundo definimos la variable MPD1 que se obtiene a partir del valor medio de las variables que integran esta primera sub-escala. Operando sobre este conjunto de variables, mediante tratamientos estadísticos de carácter descriptivo, se han obtenido entre otros parámetros de la escala el valor medio (2,62) y la mediana (2,59), que podemos considerar un poco bajos, el coeficiente de fiabilidad Alfa de Crombach igual a 0,776 que podemos considerar moderadamente alto y los valores de este estadístico, cuando se suprime cada ítem, que han resultado siempre inferiores al coeficiente global de la sub-escala, lo que justifica la aportación de todos los ítems a la construcción de la escala.

➤ Segunda sub-escala: Enfoque educativo centrado en el alumno y el aprendizaje

Su composición se refiere a los ítems relativos a creencias sobre los procesos educativos que forman parte del enfoque innovador o constructivista. Al igual que en el caso anterior, definimos la variable MPD2, obtenida a partir del valor medio de las variables que integran esta segunda sub-escala. Los resultados del análisis descriptivo global de la sub-escala arrojan un valor medio (3,25) y una mediana (3,27) que alcanzan valores más altos que en la sub-escala anterior. En esta sub-escala también se obtiene un coeficiente de fiabilidad Alfa de Crombach igual a 0,832, bastante mayor que el caso anterior y que podemos considerar elevado.

➤ **Relaciones cruzadas entre enfoques contrapuestos: complejidad del pensamiento docente**

A pesar de haber reducido los enfoques didácticos a dos, creemos que el pensamiento inicial docente es más complejo. Se ha puesto a prueba esta hipótesis cruzando las variables globales MPD1 y MPD2 mediante tablas de contingencia. Para poder llevar a cabo este análisis, dividimos a los participantes en dos subgrupos para cada variable global, tomando la mediana de cada subescala como punto de corte. La casuística de considerar 2x2 valores, a partir de las variables MPD1 y MPD2, da como resultado cuatro combinaciones distintas que podrían servir para definir cuatro modelos de preferencia que hemos denominado perfiles educativos preferentes y son los siguientes: Ambiguo, Transmisivo-tradicional, Dual y Alternativo-innovador.

El análisis estadístico de datos realizado mediante tablas de contingencia indica que no puede hablarse de modelos puros de profesores, sino de modelos didácticos de preferencia, dado que a estas alturas del proceso de formación no hay modelos consolidados sino opiniones y preferencias, que además sólo se expresan a nivel de declaración de intenciones. Por otra parte, hay que poner especial cuidado en la denominación de estos cuatro modelos. Consideramos un poco arriesgado llamar modelo constructivista al cuarto modelo de preferencia porque es difícil que durante el proceso de formación inicial los futuros profesores puedan realmente discriminar entre un enfoque netamente constructivista y un enfoque intermedio de tipo activista, por ejemplo (Porlán et al., 1997; Oliva 2008b). Por ello consideramos conveniente llamar modelo Alternativo-Innovador al cuarto caso para marcar diferencias con el enfoque educativo tradicional. Por otra parte, creemos que el modelo dual reúne características de los dos modelos anteriores pero no le hemos llamado modelo de transición dado que no hay datos suficientes para afirmar que hay un tránsito o evolución.

Como se ha mostrado a través de los promedios de las escalas construidas, para los futuros docentes están más extendidas las creencias acordes con el enfoque de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno que aquellas otras del enfoque centrado en la materia y en el profesor. De alguna forma, algo similar puede también observarse a través del análisis parcial de los distintos ítems del cuestionario, en donde se apreciaba igualmente una cierta superioridad de porcentajes -de acuerdo con las ideas que emanaban de un modelo innovador o constructivista- en comparación con aquellas otras de un modelo tradicional o transmisivo.

Ello quizás se justifique en función del aprendizaje adquirido en el módulo común del Máster, a través del cual ya se va perfilando como más favorable un modelo alternativo al que se propone de la enseñanza por transmisión-recepción de conocimientos. De este modo, al alumno le resultaría quizá más sencillo identificar qué

visiones sobre la enseñanza-aprendizaje son las consideradas “pedagógicamente” más adecuadas, en comparación con las que resultan propias de una enseñanza tradicional. Sin embargo, ello no quiere decir que, realmente, se haya conseguido un cambio de visión profunda en los futuros docentes, dado que los alumnos del máster FPES pudieran estar respondiendo, más bien, en función de respuestas que ellos saben que son las preferidas por los formadores del máster, habida cuenta de los primeros contactos que han tenido con los marcos teóricos de la educación a través de las asignaturas genéricas de carácter psicopedagógico del título.

Al revisar la literatura sobre las creencias del profesorado acerca de los procesos educativos encontramos estudios de carácter fundamentalmente descriptivo sobre esta temática (Martínez Aznar et al., 2001; Meirink et al., 2009; Marín y Benarroch 2010 Abril et al., 2014), donde se analiza la extensión de muchas creencias similares a las que se han explorado en este estudio y en algunos casos se aplican técnicas estadísticas de análisis factorial (Porlán et al., 1998; Contreras, 2010) para analizar las relaciones internas entre tales creencias, pero no hemos encontrado ningún antecedente donde se lleve a cabo un análisis relacional basado en tablas de contingencia, que permita organizar las creencias del profesorado en torno a los perfiles de preferencias que se han definido en esta investigación. Creemos que este hecho proporciona mayor valor a los resultados de este trabajo, pero también conviene asumir con prudencia estos resultados hasta que puedan ser validados por estudios confirmatorios posteriores.

No obstante, creemos que los resultados de nuestro análisis muestran cierto grado de sintonía con los resultados de otros estudios previos de carácter descriptivo (Martínez Aznar et al., 2002; Leiva 2010; Brown et al., 2011; Benarroch y Marín, 2011) en los que aparecía una tendencia relativamente uniforme en el pensamiento de los participantes y próximas al enfoque constructivista, equiparables al perfil preferente que hemos denominado Alternativo-Innovador. En otros estudios observamos que el pensamiento de los participantes parece compartir varios enfoques metodológicos, aunque en ellos la preponderancia de un modelo tradicional o de corte transmisivo cobraba más peso (Gil y Rico 2003, Porlán y Martín del Pozo 2004, Solís et al. 2013)

➤ **Modelos de pensamiento docente y motivaciones de los futuros docentes**

Ya se ha indicado que a la hora de considerar al alumnado del máster FPES individualmente, no como grupo, analizando sus preferencias particulares, hemos definido varios perfiles de preferencia cruzando dos sub-escalas que evalúan, respectivamente, el grado de identificación con un modelo educativo centrado en el profesor y en los contenidos (MDP1) o con un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno (MDP2). A través de tablas de contingencia hemos determinado la existencia de relaciones entre los perfiles educativos de preferencia del alumnado y las

diferentes variables de la sección A del cuestionario. Mediante este análisis hemos podido extraer algunos resultados que consideramos interesantes:

- Los profesores en formación inicial que muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje son aquellos que presentan un mayor interés por ejercer la profesión docente en el nivel de enseñanza secundaria, aunque esta conclusión no dispone de suficiente evidencia empírica.
- Los estudiantes del máster que muestran mayor preferencia por el modelo didáctico innovador-alternativo parecen presentar una mayor vocación por la docencia, mientras que los participantes que prefieren el modelo transmisivo-tradicional muestran un interés por la docencia de carácter menos vocacional o más pragmático.
- De forma aproximada, podría considerarse también, que los alumnos del máster que muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje son aquellos que presentan un mayor interés por adquirir una formación pedagógica y didáctica adecuada para ejercer la profesión docente. Tales sujetos también presentan un mayor grado de acuerdo con el carácter obligatorio de máster FPES, como modelo de formación inicial para el acceso a la profesión docente en secundaria.

Existen gran número de trabajos referidos a las motivaciones por la profesión docente (Varela y Ortega, 1984; Esteve, 1997; Day, 2005; Bolívar, 2007; Córdoba, Ortega y Pontes, 2009, Vaello, 2009; Pontes et al. 2011, Pontes, Serrano y Poyato 2013), a los factores que intervienen en el interés por la docencia (Sánchez Lissen, 2009; Pontes, Ariza y Sánchez, 2010; Pontes y Poyato, 2014) o sobre la importancia de las emociones tanto en el aprendizaje como en la formación del profesorado (Mellado et al. 1999). En cambio no hemos encontrado trabajos que hagan referencia a las relaciones existentes entre las motivaciones por la docencia y la formación inicial y las visiones sobre la enseñanza-aprendizaje. Por tal motivo entendemos que las aportaciones de este estudio arrojan nuevos datos sobre esta temática y pueden ser útiles para avanzar en la investigación sobre el papel que desempeñan las motivaciones y el pensamiento docente en la formación inicial del profesorado.

6.4. Conclusiones globales de la Investigación

En este proyecto de investigación hemos intentado contribuir a la mejora del proceso de formación inicial del profesorado de secundaria, tratando de avanzar en el análisis del pensamiento de los futuros docentes de enseñanza secundaria, del área de

ciencia y tecnología, mediante la exploración de sus motivaciones, concepciones y creencias, a través de diferentes enfoques metodológicos.

En el primer estudio, utilizando las cuestiones abiertas del Cuestionario 1 (Anexo 1.1) y aplicando una metodología de carácter cualitativo, se han analizado las motivaciones de los estudiantes del Máster FPES sobre la profesión docente y sus concepciones acerca de los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación, en el contexto de la educación científico-técnica. Se ha observado que casi la mitad de las motivaciones de tales estudiantes para cursar el citado máster son de tipo pragmático, que desean adquirir formación una psicopedagógica y didáctica básica para poder ejercer la docencia en centros de secundaria, que las opiniones sobre los fines de la educación científico-técnica en secundaria se centran en la importancia de motivar a los alumnos y que la mayoría de los futuros profesores de ciencia y tecnología consideran la profesionalidad docente como un proceso de adquisición y utilización de los conocimientos teóricos y prácticos (Pontes y Poyato, 2014). Por otro lado, al analizar sus concepciones sobre los procesos educativos se han encontrado ideas que se reparten de forma oscilante, según el tema abordado o el contexto de cada cuestión, en torno a tres modelos didácticos que hemos denominado constructivista (MDC), tradicional (MDT) e intermedio (MDI). Con relación a los procesos de aprendizaje sus concepciones no son demasiado estables o coherentes, ya que en unas cuestiones se aproximan más al MDC y en otras al MDT (Pontes, Poyato y Oliva, 2015). Respecto a los procesos de enseñanza una buena parte de las ideas expresadas en las cuestiones abordadas se relacionan más con el enfoque educativo innovador y centrado en el alumno (MDC) pero se aprecian también algunas contradicciones en sus respuestas (Pontes y Poyato, 2016a). En cambio, sobre el proceso de evaluación se aprecia una ligera mayoría de opiniones relacionadas con una postura más tradicional (MDT), seguida de cerca por ideas próximas al enfoque innovador (MDC) y a posiciones intermedias (MDI), aunque es cierto que los datos varían bastante según el contexto de la cuestión, de modo que no podemos hablar en este tema de modelos de pensamiento docente estables y coherentes (Pontes, Poyato y Oliva, 2016a).

El hecho de que las ideas de los futuros docentes recogidas en el primer estudio no resulten demasiado consistentes nos ha llevado a tratar de profundizar en la misma temática con instrumentos y técnicas de investigación que podemos considerar más rigurosas. Así en el segundo estudio, utilizando una batería amplia de cuestiones cerradas que integran el Cuestionario 2 (Anexo 1.2) y aplicando una metodología de análisis cuantitativo, basada en el desarrollo de un conjunto amplio y diversificado de tratamientos estadísticos, se han analizado las motivaciones de los estudiantes del Máster FPES sobre la formación docente y sus creencias curriculares acerca de los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación en ciencia y tecnología. Se ha observado que, en términos

globales, el alumnado del Máster FPES presenta un grado alto de interés por ejercer la docencia, forjado en la mitad de los casos de forma reciente y en la otra mitad a más largo plazo, apreciándose también un grado de asociación alto entre el interés por la docencia y la aparición de dicho interés antes de empezar o al inicio de la carrera. Además, las motivaciones por la docencia que tienen que ver con aspectos vocacionales resultan ligeramente superiores a las motivaciones que tienen un origen de tipo pragmático. En relación a las creencias que los alumnos del Máster presentan sobre el aprendizaje, hemos encontrado que éstas muestran poca estabilidad o coherencia y no forman esquemas de pensamiento que resulten consistentes o bien delimitados. Sin embargo, en torno a las creencias sobre los procesos de enseñanza y evaluación, el alumnado del Máster presenta posiciones bastante más innovadoras. Estos resultados presentan cierto grado de conexión con los datos de investigaciones de tipo cuantitativo sobre las creencias curriculares de los futuros docentes, realizadas en etapas anteriores a la implantación del Máster FPES (Porlán et al., 1998; Martínez-Aznar et al., 2001) o en una etapa posterior (Solís et al., 2013; Abril et al., 2014).

En el segundo estudio también se han analizado las relaciones entre los modelos docentes que subyacen en las creencias de los alumnos del Máster FPES sobre los procesos educativos, usando una versión reducida del instrumento anterior (Cuestionario 2R, mostrado en Anexo 1.3). Se ha observado que no hay modelos claramente delimitados en el pensamiento de los profesores en formación y, por tanto, es más apropiado hablar de perfiles docentes de preferencia. Aunque resultan un poco menos extendidas las creencias acordes con el enfoque educativo centrado en la transmisión de contenidos por parte del profesor (MPD1) que aquellas otras creencias próximas al enfoque educativo centrado en el alumno y el aprendizaje (MPD2). Creemos que los resultados obtenidos en esta parte de la investigación son los más interesantes porque se han utilizado técnicas de análisis poco frecuentes en este tipo de estudios (escalamiento multidimensional, análisis de conglomerados, tablas de contingencia,...) y se han extraído algunas conclusiones importantes que se exponen a continuación:

- Se ha observado, a través de los promedios de las escalas construidas, que entre los futuros docentes son más populares las creencias curriculares acordes con el enfoque de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno que aquellas otras creencias próximas al enfoque centrado en el profesor y en la materia. Ello quizás se justifique en función del aprendizaje adquirido en el módulo común del Máster FPES, a través del cual se va perfilando como más favorable un modelo alternativo al de la enseñanza por transmisión-recepción de conocimientos. De este modo, al profesor en formación le resultaría quizá más sencillo identificar qué visiones sobre la enseñanza y el aprendizaje son las consideradas pedagógicamente más adecuadas, en comparación con las que

resultan propias de una enseñanza tradicional. Sin embargo, ello no quiere decir que se haya conseguido realmente un cambio de visión profunda en los futuros docentes, dado que éstos pudieran estar respondiendo, más bien en función de respuestas que ellos saben que son las preferidas por los formadores del Máster, habida cuenta de los primeros contactos que han tenido con los marcos teóricos de la educación a través de las asignaturas genéricas de carácter psicopedagógico del título.

- Por otro lado, a la hora de considerar al alumnado del máster individualmente y no como grupo, analizando sus preferencias particulares, hemos definido perfiles de preferencia para lo que nos hemos servido de las dos sub-escalas MPD1 y MPD2 que evalúan, respectivamente, el grado de aceptación para el futuro docente de un modelo centrado en el profesor y en los contenidos, y el grado del modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno. La combinación de valores altos y bajos de dichas variables nos ha permitido identificar cuatro perfiles de preferencia: un perfil “Ambiguo”, con valores bajos de ambos, un perfil “Transmisivo-tradicional”, con valores altos de la primera y bajos de la segunda, un perfil “Alternativo-innovador” en el que ocurre lo contrario, y un perfil “Dual” que contempla valores altos de ambas sub-escalas. Esta clasificación nos ha permitido establecer comparaciones en los niveles de motivación y de vocación hacia la docencia y los distintos perfiles encontrados.
- Algunos de los hechos que se derivan de este análisis son los siguientes: a) Los alumnos del máster que muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje son aquellos que presentan un mayor interés por ejercer la profesión docente en el nivel de enseñanza secundaria; b) quienes presentan una vocación más temprana por la docencia son los que parecen mostrar mayor preferencia por una enseñanza más centrada en el alumno y el aprendizaje; c) los sujetos que muestran mayor preferencia por el modelo didáctico innovador-alternativo presentan una mayor vocación por la docencia, mientras que los participantes que prefieren el modelo transmisivo-tradicional muestran un interés por la docencia de carácter menos vocacional o más pragmático; d) el interés por la formación didáctica es un poco mayor en los estudiantes relacionados con los modelos preferentes de tipo dual e innovador que en los alumnos relacionados con el modelo tradicional o el ambiguo; e) quienes muestran mayor preferencia por una enseñanza centrada en el alumno y el aprendizaje presentan un mayor grado de acuerdo con el carácter obligatorio de máster FPES, como modelo de formación inicial para el acceso a la profesión docente en secundaria.

Tras la revisión global de todo este conjunto de resultados podemos señalar, a modo de *conclusión general de esta investigación* que el pensamiento del profesor en formación es complejo y está caracterizado por diferentes aspectos. Quizás lo más reseñable de dicho pensamiento es que se constituye de manera individual y acaba configurando un pensamiento docente personal que se ha ido construyendo sobre la base de la experiencia personal. En relación a los profesores en formación inicial se trata mayoritariamente de una experiencia académica vivida como alumnos en etapas anteriores. Incluso una vez matriculados en el actual curso de formación inicial docente, la configuración del Máster FPES hace que sigan ejerciendo principalmente de alumnos más que como profesores en formación. Aunque la experiencia del alumnado hasta el momento que comienza el Máster está influenciada notablemente por los aspectos que caracterizan a las metodologías más tradicionales, hemos podido comprobar que la predisposición hacia los métodos de corte más innovador es bastante abierta y positiva, siendo este tipo de metodologías las más valoradas por los participantes de esta investigación, en todos los procesos curriculares que se han abordado en el presente trabajo. Por este motivo, y a pesar de las limitaciones que existen en la formación inicial docente del profesorado de secundaria desde el punto de vista de los estudios de grado universitarios, resulta esperanzador afrontar un primer acercamiento de las metodologías más actuales al alumnado del Máster FPES, con la garantía de que un número importante de alumnos considera necesario superar determinados perfiles y conductas del profesorado de ciencias de secundaria que han sido muy frecuentes hasta la fecha.

De esta manera, atendiendo a los resultados que hemos obtenido en nuestra investigación, es necesario hacer hincapié en el diseño del proceso de formación inicial de los que serán futuros profesores de ciencias de secundaria, así como en la docencia que se lleva a cabo en el Máster de formación del profesorado (Vílchez y Gil, 2010), no solo por la importancia que tienen tales estudios por sí mismos, sino porque son los únicos específicamente destinados a la formación didáctica y pedagógica, a los que van a poder acceder los profesores de ciencia y tecnología de secundaria antes de acceder al ejercicio profesional. Desde nuestro punto de vista resulta primordial tener en cuenta las ideas (motivaciones, concepciones y creencias) del alumnado del máster como punto de partida para el desarrollo de la formación inicial porque, como ya hemos comentado en otras ocasiones, tales aspectos resultan imprescindibles para favorecer la construcción de un pensamiento profesional adecuado y porque el hecho de trabajar en el aula con las ideas de los alumnos del máster puede servirles de pauta para orientar su posterior actuación docente en el aula de secundaria (Duit y Treagust, 2003; Fuentes et al., 2009; Porlán et al. 2010).

En este contexto resulta muy interesante el uso del enfoque reflexivo en la formación inicial del profesorado (Schön, 1992; Perrenoud, 2010; García-Carmona, 2013; Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016b). Y lo es desde dos perspectivas, ya que por un lado facilita conocer determinadas características del alumnado, y por otro lado permite acceder al metaconocimiento de los alumnos, favoreciendo la explicitación de ideas y la movilización de este conocimiento para que puedan ser críticos con aquellos aspectos de la educación que puedan ser mejorados, potenciando así el desarrollo de un conocimiento profesional adecuado y contextualizado con el ejercicio de la docencia en centros de secundaria. En definitiva se trataría pues de fomentar un modelo de profesor reflexivo que analiza su práctica y procura hacerla mejor (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2007a; 2007b).

En relación a las motivaciones e intereses por la docencia, que los participantes han manifestado en las dos fases de este estudio, queremos hacer especial mención a los motivos de carácter pragmático y a aquellas alusiones que se hacen sobre la elección de la profesión docente desde el punto de vista de las características que tienen que ver con la mejora de condiciones laborales o económicas (Córdoba et al., 2009; Pontes y Poyato, 2014). Sobre este asunto creemos necesario fomentar en el Máster FPES la reflexión sobre la importancia social de la educación en general y de la profesión docente en particular, para poner en valor la figura del profesor de secundaria, no en el sentido de elevar la autoestima de una profesión más bien devaluada (Bolívar, 2007), sino desde la visión de la responsabilidad que se adquiere a la hora de acceder al ejercicio profesional docente con una formación inicial adecuada y con el convencimiento de que la formación continua es indispensable. Por ello, consideramos importante que se haga un tratamiento explícito en los contenidos del Máster de la influencia que puede llegar a tener en los alumnos de secundaria la metodología utilizada en el aula. De nuevo opinamos que el enfoque reflexivo cobra especial interés en este sentido por suponer una manera adecuada de abordar estos aspectos en el aula del Máster. En este sentido consideramos que el uso de cuestionarios como los que se han utilizado en esta investigación (tanto de carácter abierto como los de escala likert) integrados en la programación de actividades de aula contribuyen a que el alumnado se cuestione sus visiones sobre diferentes aspectos del proceso educativo y favorezca la progresión de ideas hacia posiciones metodológicas más innovadoras (Pontes, Serrano y Poyato, 2013).

6.5. Limitaciones de la Investigación y futuras vías de trabajo

La primera limitación que podemos señalar, a la hora de valorar globalmente los resultados obtenidos y al extraer conclusiones generales en esta investigación, se refiere

al relativamente poco tiempo que lleva desarrollándose el Máster FPES, ya que durante estos primeros años se ha ido pasando por las dificultades lógicas que aparecen en los comienzos de la puesta en práctica de un proyecto de este tipo (Pro Bueno et al., 2013; Solís et al., 2013; Perales et al., 2014), lo cual puede influir en el hecho de que las opiniones vertidas por los alumnos en los primeros años pudiesen estar influenciadas por el contexto inicial y problemático del modelo de formación.

También debemos considerar que las concepciones sobre los procesos educativos analizadas en el primer estudio de esta investigación pertenecen al nivel declarativo, porque se han extraído de las respuestas de los estudiantes del Máster FPES a cuestiones integradas en el programa de actividades de aula, de modo que la categorización de ideas resulta difícil en ocasiones (Valbuena, 2007). También pertenecen al nivel declarativo las creencias manifestadas en el segundo estudio, de modo que convendría contrastar este tipo de ideas con las que pueden surgir en los niveles de diseño y de acción (Contreras, 2010), pues en tales niveles el pensamiento docente tiene un valor mayor por su relación de proximidad con la práctica educativa (Pontes y Poyato, 2016a).

Así mismo, hay que señalar como posible limitación metodológica el propio diseño de la investigación y los instrumentos utilizados para realizar los dos estudios empíricos que se han llevado a cabo. Quizá habría sido preferible abordar un número menor de temas a estudiar y hacer un estudio más profundo de los mismos, dejando para un trabajo posterior la investigación sobre las motivaciones por la docencia y la formación del profesorado o hacer un estudio más preciso de alguno de los procesos educativos que hemos analizado.

Debido a estas limitaciones debemos ser cautos a la hora de interpretar los resultados de esta investigación y de valorar las conclusiones extraídas. En cualquier caso creemos que se han recogido y analizado abundantes datos, en el contexto de un proyecto de innovación e investigación educativa desarrollado en varias etapas (Pontes, Serrano y Poyato, 2013), y que tales datos pueden aportar una rica y variada información para seguir avanzando después en la comprensión más profunda de las relaciones entre pensamiento docente y formación inicial del profesorado. Por tanto la perspectiva que se nos abre tras este periodo de trabajo es amplia y nos sirve de estímulo para abordar nuevas etapas de este proyecto en las que poder contribuir al avance en esta línea de investigación.

6.6. Síntesis del capítulo

Hemos iniciado este último capítulo de la memoria de tesis con una introducción destinada a recordar que la meta global de esta investigación consistía en investigar el pensamiento de los futuros docentes y tratar de conocer sus motivaciones, concepciones y creencias para contribuir a la mejora del proceso de formación inicial del profesorado

de secundaria. Sobre esta base se han revisado los problemas concretos que han servido de origen a los estudios empíricos desarrollados y los objetivos específicos derivados de tales problemas. A continuación se han analizado y discutido en profundidad los resultados concretos obtenidos en el Estudio I, relacionado con la exploración mediante cuestiones abiertas de las concepciones previas y motivaciones sobre la profesión docente que muestran los estudiantes de las especialidades de ciencia y tecnología del máster FPES durante el proceso de formación inicial. Posteriormente se ha procedido a la discusión detallada de los resultados del Estudio II, centrado en el análisis de las creencias más extendidas de los futuros docentes sobre los procesos educativos y en la relación que existe entre tales creencias y sus motivaciones por la profesión y la formación docente. Tras la discusión de resultados se han presentado las principales conclusiones obtenidas, se han comentado las posibles limitaciones de la investigación y se han apuntado nuevas líneas de trabajo que permitan avanzar en la investigación sobre pensamiento docente y formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria del área de ciencia y tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- Abell, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge, en Abell y Lederman (eds.). *Handbook of Research on Science Education*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Abell, S.K., Bryan, L.A. y Anderson, M.A. (1998). Investigating preservice elementary science teacher reflective thinking using integrated media case-based instruction in elementary science teacher preparation. *Science Education*, 82, 491-510.
- Abril, A.M., Ariza, M., Quesada, A. y García, F.J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 22-33.
- Aguilar Montero, L. (1991). El Informe Warnock. *Cuadernos de Pedagogía*, 197, 62-64.
- Aguirre, J., Haggerty, S. y Linder, C. (1990). Student teachers' conceptions of science, Teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 12 (4), 381 – 390.
- Appleton, K. y Asoko, H. (1996). A case study of a teacher's progress toward using a constructivist view of learning to inform teaching in elementary science. *Science Education*, 80, 165–180.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Editorial Paidós. Barcelona.
- Baena, M. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 217 – 226.
- Ballenilla, F. (2003). *El Prácticum en la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias de Enseñanza Secundaria. Estudio de caso*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Barnett y Hodson, (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85 (4), 426-453.
- Bautista, A., Pérez, M^a. y Pozo J. (2011). Concepciones de profesores sobre la evaluación. *Revista de Educación*, 355, 443-466.
- Benarroch, A. (2011). Diseño y desarrollo del máster en profesorado de educación secundaria durante su primer año de Implantación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (1), 20-40.

Benarroch y Marín, (2011). Relaciones entre creencias sobre enseñanza, aprendizaje y conocimiento de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 2928(2), 289-304.

Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

Bolívar, A. (2007). La formación inicial del profesorado de secundaria y su identidad profesional. *Estudios Sobre Educación*, 12, 13-30.

Bolívar, A. (2009). *La gestión integrada e interactiva*. En Romero, *Claves para mejorar la escuela secundaria*. Buenos Aires: Novedades Educativas.

Bolívar, A., Fernández, M. y Molina, E. (2005). Investigar la identidad profesional del profesorado: una triangulación secuencial. *Forum Qualitative Social Research*, (6)1. 102-117.

Borko, H. (1997). New Forms of Classroom Assessment: Implications for Staff Development. *Theory into Practice*, 36, 231-238

Boulton-Lewis, G.M. y Wilss, L. (2001). Changes in conceptions of learning for Indigenous Australian university students. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 327-341.

Bromme (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 6 (1), 19-29.

Brown, G., Hui, S., Yu, F., y Kennedy, K. (2011). Teachers' conceptions of assessment in Chinese contexts: A tripartite model of accountability, improvement, and Irrelevance. *International Journal of Educational Research*, 50, 307-320.

Buendía, L., Carmona, M., González, D. y López, R. (1999), Concepciones de los profesores de educación secundaria sobre evaluación. *Educación XXI* (2), 125-154

Caballero, J. (2009). Resolución de problemas de matemáticas y control emocional. *Investigación en Educación Matemática (XIII)*, 151-160.

Calderhead, J. y Millar, E. (1986). *The integration of Subject Matter Knowledge in Student teachers' Classroom Practice*. Research Monograph series, 1, University of Landcaster, School of Education.

Campanario (1998). ¿Quiénes son, qué piensan y que saben los futuros maestros y profesores de Ciencias? Una revisión de estudios recientes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 33, 121-140.

Carlsen, W. (1999). Domains of Teacher Knowledge. In: Gess-Newsome, J. and Lederman, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers. 133-144.

Carmo, M., Pérez, F. y Linderman, R. (2002). La investigación en clase sobre los significados de ser profesor. *Investigación en la Escuela*, 47, 95 – 104.

Carrascosa, J., Martínez, J., Furió, C. y Guisasola, J. (2008) ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 118-133.

Chan, K. W. (2004). A case study of teacher professional development in Hong Kong. *The International Journal of Learning*, 11, 1355-1360.

Cheng, M. Chan, K-W., Tang, S. y Cheng, A. (2009). Pre-service teacher education students' epistemological beliefs and their conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25 (2), 319 – 327.

Cifuentes, M., Muñoz, J., Santamaría, R. (2010). La evolución del pensamiento de los alumnos de magisterio en algunas cuestiones clave de su formación inicial. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 69. 167-186

Cochran-Smith, M. y Lytle, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of research in education*, 24, 249-305.

Cochran-Smith, M. y Lytle, S. (2003). Más allá de la certidumbre: adoptar una actitud indagadora sobre la práctica. En A. Liberman y L. Millar (eds.) *La indagación como base de la formación del profesorado y la mejora de la educación*. Barcelona. Octaedro.

Cohen, L. y Manion, L. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

Colas, M.P. y Buendía, L. (1992). *Investigación educativa*. Sevilla, Alfar

Coll, C. (1986). Un marco psicológico para el currículum escolar. Ponencia presentada en el Simposio sobre “Educación y Desarrollo”. I.C.E. de la Universidad Autónoma de Madrid. 14, 15, 16, 17 y 18 de abril de 1986. En: COLL, C. (1990). *Aprendizaje Escolar y Construcción del conocimiento*. Madrid: SP-UAM.

Coll, C. (1999). La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares. En C. Coll (Coord): *Psicología de la instrucción: la*

enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria. Horsori: Universitat de Barcelona, Instituto de Ciencias de la Educación.

Contreras, S.A. (2009). Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2), 505-526

Contreras, A. (2010). *Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de Secundaria de Chile*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Contreras, J. (2011). Ser y saber en la formación didáctica del profesorado: una visión personal. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68(2), 61-82.

Cook y Reichardt (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*, Madrid: Morata.

Copello, M.I. y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 269 – 283.

Córdoba, F. Ortega, R. y Pontes, A. (2006). La docencia en Educación Secundaria como salida profesional para el alumnado universitario de Humanidades y Ciencias Sociales: un estudio sobre intereses y motivos. *Revista de Investigación Educativa*. 24(2), 519-540

Córdoba, F. Ortega, R. y Pontes, A. (2009). Universitarios de ciencias ante la docencia en Educación Secundaria como expectativa profesional. *Revista de Educación*, 348, 465-488.

Craig, C.J. (1995). Knowledge Communities: A Way of Making Sense of How Beginning Teachers Come to Know in Their Professional Knowledge Contexts. *Curriculum Inquiry*, 25 (2), 151-175.

Czerniak, C. y Schriver, M. (1994). An examination of preservice science teachers' beliefs and behaviors as related to self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 5(1), 77-86.

Darling-Hammond, L. y Bransford, J. (2005). *Preparing teachers for a changing world*. San Francisco: Jossey Bass.

Day, C. (2005). *Pasión por enseñar. La identidad personal y profesional del docente y sus valores*. Madrid: Narcea.

Day, C. y Gu, Q. (2012). *Profesores: vidas nuevas, verdades antiguas*. Madrid: Narcea.

De Vicente, P. S. (1993). La colaboración Escuela-Universidad: Las Escuelas de Desarrollo Profesional. *Bordón*, 42 (2), 163 – 171.

De Vicente, P.S. (2003). Pasado, presente y futuro de la formación inicial. En A. Romero, J. Gutiérrez y M. Coriat (Eds.): *La formación inicial del profesorado a la luz de los nuevos retos de convergencia de las políticas de la unión europea*. Granada. Editorial Universitaria de Granada.

De Vries, W. (2015). Las múltiples facetas de la evaluación educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(66), 679-683.

Dejemeppe, X. y Dezutter, O. (2001). Quels écrits réflexifs autour des stages professionnels. *Recherche et formation*, 36, 89-111.

Desaultes, S. (1993). La formation à l'enseignement des sciences : le virage épistemologique. *Didaskalia*, 1, 49-67.

Diker, G. y Terigi, F. (1997). *La formación de maestros y profesores: hoja de ruta*. Barcelona: Paidós.

Dixon, H., y Haigh, M. (2009). Changing mathematics teachers' conceptions of assessment and feedback. *Teacher Development*, 13(2), 173–186.

Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 109 – 120.

Dubar, C.A. (2002). *La socialización, construcción de identidades sociales y profesionales*. Francia: Armand Colin.

Duit, R. y Treagust, D. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671–688.

Edmunson, P.J. (1990). A normative look at the curriculum in teacher education. *Phi Delta Kappa*, Mayo, 717-722.

Elbaz, F. (1981). The teacher's practical knowledge: report of case study. *Currículo Inquiry*, 11 (1), 43-71.

Erikson, E. H. (1980). *Identidad, Juventud y Crisis*. Madrid: Taurus.

Escudero, J.M. (2009). La formación del profesorado de Educación Secundaria: Contenidos y aprendizajes docentes. *Revista de Educación*, 350, 79-103.

Esteve, J.M., (1997). *La formación inicial de los profesores de secundaria*. Barcelona: Ariel.

Esteve, J.M. (2009). La formación de profesores: bases teóricas para el desarrollo de programas de formación inicial. *Revista de Educación*, 350, 15-29.

Feiman, S. (1983). Learning to teach. En L. Shulman y G. Sykes, (Eds.). *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Logman.

Fernández, M.T., Tuset, A.M., Pérez, R. y Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (2), 287 – 298.

Fernández G., J., Medina, M. y Elórtegui, N. (2002). La formación del profesorado de Ciencias de la Naturaleza de Secundaria, a partir de sus ideas previas. *Investigación en la Escuela*, 47, 65-74.

Fernández-González, M. (2013). La formulación química en la formación inicial del profesorado: concepciones y propuestas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10 (Extra), 678-693.

Ferreira, C. Vilches, A y Gil, D. (2012). Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. *Enseñanza de las ciencias*, 30(2), 197-218.

Terigi, F. (2009). La formación inicial de profesores de Educación Secundaria: necesidades de mejora, reconocimiento de sus límites. *Revista de Educación*, 350, 123-144.

Fraile, A. C. (2004). *Didáctica de la Educación Física. Una perspectiva crítica y transversal*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Fuentes, M.J., García, S., y Martínez, C. (2009) ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? *Revista de Educación*, 349, 269-294.

Fullan, M. y Hargreaves, A. (Eds.) (1992). *Teacher development and educational change*. Londres: The Falmer Press.

Furió, C. (1992). ¿Por qué es importante la teoría para la práctica en educación científica? *Aula de Innovación Educativa*, 4-5, 5- 10.

- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 188–199
- Gage, N. (1989). The paradigm wars and their aftermath. *Educational Researcher*, 18 (7), 4–10.
- Gairín, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Bordón*, 63(1), 93-108.
- Gallagher, J.J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75 (1), 121 – 133.
- García Barros, S. y Martínez Losada, C., (2001). Las ideas de los alumnos del CAP, punto de referencia para reflexionar sobre formación docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 40, 97-110.
- García-Carmona, A. (2013). Educación científica y competencias docentes: Análisis de las reflexiones de futuros profesores de Física y Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 552-567.
- Gess-Newsome, J. (1999). Secondary Teachers' Knowledge and beliefs about Subject Matter and their Impact on Instruction. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Gil-Pérez, D (1991) ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). *Enseñanza de las ciencias*, 9(1), 69-77.
- Gil-Pérez, D., (1993). Aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias a la formación y actividad del profesorado. *Curriculum: Revista de teoría, investigación y práctica educativa*, 6-7, pp. 45-66.
- Gil-Pérez, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez-Torregrosa, J. (1990). *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria. Planteamientos Didácticos generales y ejemplos de aplicación en las Ciencias Físico-químicas*. Barcelona: ICE-HORSORI.
- Gimeno, J. (1992). La evaluación en la enseñanza. En Pérez Gómez, A. (Ed.): *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Giordan, A. y De Vecchi, G. (1988): *Los orígenes del saber*, Sevilla: Díada.

González Sanmamed, M. (1995). *Formación docente: perspectivas desde el desarrollo del conocimiento y la socialización profesional*. Barcelona: Paidós.

González Sanmamed, M. (2009). Una nueva oportunidad para la formación inicial del profesorado de Secundaria. *Revista de Educación*, 350, 57-78.

González Gallego, I. (Coord.) (2010). *El nuevo profesor de secundaria: La formación inicial docente en el marco del espacio europeo de educación superior*. Barcelona: Graó.

Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teacher Collage Press.

Guisasola, J. Barragués, J. y Garmendia, M. (2013). El Máster de Formación Inicial del Profesorado de Secundaria y el conocimiento práctico profesional del futuro profesorado de Ciencias Experimentales, Matemáticas y Tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Extra), 568-581.

Gullberg, A. Kellner, E. Attorps, I. Thoren, I. y Tarneberg, R. (2008). Prospective teachers' initial conceptions about pupils' understanding of science and mathematics. *European Journal of Teacher Education*, 31 (3), 257-278.

Halinen, K., Ruohoniemi, M., Katajavuori, N. y Virtanen, V. (2014). Life Science Teachers' Discourse on Assessment: A Valuable Insight into the Variable Conceptions of Assessment in Higher Education. *Journal of Biological Education*, 48(1), 16-22.

Harris, L. Brown, G. (2009). The complexity of teachers' conceptions of assessment: Tensions between the needs of schools and students. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 16 (3), 365-381.

Hashweh (2003), M.Z. Teacher accommodative change. *Teaching and Teacher Education*, 19, 421-434.

Hernández, F. y Maquilón, J. (2010). Las concepciones de la enseñanza. Aportaciones para la formación del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13 (3), 17-25.

Hewson, P., Kerby, H. y Cook, P. (1995). Determining the conceptions of teaching science held by experienced high school science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (5), 503 – 520.

Hewson, P.W. (1993). Constructivism and reflective practice in science teacher education. En M.L. Montero y J.M. Vez, (Eds): *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago: Tórculo.

Hewson, M. y Hewson, P. (2003). Effect of instruction-using students` prior knowledge and conceptual changes strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, S86 – S98.

Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1989). *La ciencia de los alumnos*. Barcelona, Laia-MEC.

Hofer, B. y Pintrich, P. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88 – 144.

Hollon, R.E. & Anderson, C.W. (1987): *Teachers` Beliefs about Students Learning Processes in Science: Self-Reinforcing Belief Systems*, Washington, D.C., paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.

Huertas, J.A. (1999). Cultura del profesor y modos de motivar: a la búsqueda de una gramática de los motivos. En J.I. Pozo y C. Monereo, C. (Eds.): *Aprendizaje estratégico*, 59-72. Madrid: Aula XXI - Santillana.

Huinker, D. y Madison S. (1997). Preparing efficacious elementary teachers in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education*, 8(2). 107-126

Imbernón, F. (1994). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional*. Barcelona. Graó.

Imbernón, F. (2002). Reflexiones globales sobre la formación y el desarrollo profesional del profesorado en el Estado español y Latinoamérica. *Educar*,30, 15-25.

Jemlink, P. M. y Kinnucan-Welsch, K. (2001). Case stories of facilitating professional development. *Teaching and Teacher Education* 17, 705-724.

Jiménez Aleixandre, M. (2000). Nuevas técnicas biológicas, antiguas explicaciones. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 25, 5-8

Jiménez-Pérez, R. y Wamba, A. (2004) ¿Podemos construir un modelo de profesor que sirva de referencia para la formación de profesores en Didáctica de las Ciencias Experimentales? *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 8(1), 1-15

Jiménez-Pérez, R y Vazquez Bernal, B. (2006). Las NTIC y la resolución de problemas escolares: una aproximación a través de las WebQuest. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 50, pp. 56-65.

Jiménez-Tenorio, N. y Oliva, J.M^a (2016 a). Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: descripción de una experiencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 121-136.

Jiménez-Tenorio, N. y Oliva, J.M. (2016 b). Análisis reflexivo de profesores de ciencias de secundaria en formación inicial en torno a diferentes secuencias didácticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 13 (2), 423-439.

Jones, M., Carter, G. y Rua, M. (2000). Children's concepts: tools for transforming science teacher' knowledge. *Science Education*, 85 (4), 426 – 453.

Van Driel J. H., De Jong, O. y Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education* 86 (4), 572-590

Ladachart, L. (2011). Thai physics teachers' conceptions about teaching. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 34(2), 174-202.

Lederman, N. G., (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 331-359.

Leiva, M. (2010). La formación del profesorado en base a competencias. Un punto de vista desde las carreras pedagógicas de la PUCV. *Aula Abierta*, 38(1), 81-96.

León, B., Felipe, E., Iglesias, D., y Latas, C. (2011). El aprendizaje cooperativo en la formación inicial del profesorado de Educación Secundaria. *Revista de Educación*, 354, 715-729.

Lin, T. Lee, M. y Tsai, C. (2014). The commonalities and dissonances between high-school students' and their science teachers' conceptions of science learning and conceptions of science assessment: a Taiwanese sample study. *International Journal of Science Education*. 36 (3), 382-405.

Llinares, S. (1991). *La formación de profesores de matemáticas*. Sevilla: GID. Universidad de Sevilla.

López, J.I. (1995). «*El conocimiento profesional de los profesores acerca de las concepciones de los alumnos. Dos estudios de caso en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias*». Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

López González, E. y Pérez Carbonell, A. (2008). Modelos complementarios al Análisis Factorial en la construcción de escalas ordinales: un ejemplo aplicado a la medida del Clima Social del Aula. *Revista de Educación*, 344, 369-397.

Loughran J., Mulhall P. y Berry A. (2004). In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (4), 370-391.

Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome and N. Lederman (Eds.): *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. London: Kluwer Academic Publishers, 95-132.

Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.

Marcelo, C. (1989). *Introducción a la Formación del Profesorado. Teoría y Métodos*. Sevilla. Servicio de Publicaciones de la Universidad Hispalense

Marcelo (1994). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: EUB.

Marcelo, C. (1997) ¿Quién forma al formador?: un estudio sobre las tareas profesionales y necesidades de formación de asesores de Andalucía y Canarias. *Revista de educación*, 313, 249-278.

Marcelo, C. (1999). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: Ediciones Universitarias.

Marcelo, C. (2009 a). Desenvolvimiento profesional docente: pasado y futuro. *Revista de Ciencias de la Educación*, 8, 9-22.

Marcelo, C. (2009 b). Formalidad e informalidad en el proceso de aprender a enseñar. *Revista de Educación*, 350, 31-55.

Marín, N. y Benarroch, A. (2010). Cuestionario de opciones múltiples para evaluar creencias sobre el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 245-260.

Marrero, J. (1993). Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza. En: Rodrigo, M.J.; Rodríguez, A. y Marrero, J. (Eds.): *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor.

Marrero, G., Repetto, E., Castro, J.J., Santiago, O. (1999). Una experiencia del profesorado universitario en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. *IX Congreso de Formación del Profesorado*. Cáceres: Asociación Universitaria de Formación del Profesorado (AUFOP), 165-170.

Marshall, J.A., Petrosino, A.J., Martin, T. (2010). Preservice Teachers' Conceptions and Enactments of Project-Based Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 370-386.

Martín del Pozo, R. (1994). *El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

Martín del Pozo, R. y Porlán, R. (1999). Tendencias en la formación inicial del profesorado sobre los contenidos escolares. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 35, 115-128.

Martín del Pozo R. y Rivero A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los Ámbitos de Investigación Profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 63-79.

Martín C., Prieto, T. y Jiménez, M. (2013). Algunas creencias del profesorado de ciencias en formación sobre la enseñanza de la problemática de la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 649-663.

Martín, R., Rivero A., Azcárate P. (2014). Las concepciones de los futuros maestros sobre la naturaleza, cambio y utilización didáctica de las ideas de los alumnos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11 (3), 348-363

Martínez, C., García, S., Mondelo, M. (1993). Las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (1), 26-32.

Martínez Aznar, M.M., Martín del Pozo, R., Rodrigo Vega, M., Varela Nieto, M.P., Fernández Lozano, M.P., y Guerrero Serón, A. (2001) ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), 67-87.

Martínez Aznar, M.M., Martín del Pozo, R., Rodrigo Vega, M., Varela Nieto, M.P., Fernández Lozano, M.P., y Guerrero Serón, A. (2002). Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la "acción docente" de los profesores de ciencias de Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (2), 243-260.

Martínez, M. y Benarroch, A. (2012). Concepciones y creencias sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios de ciencias. *Revista Electrónica de Investigación en educación en ciencias*, 8 (1), 24-41.

Martínez Aznar, M., Varela, P., Ezquerro, A. y Sotres, F. (2013). Las Unidades Didácticas escolares, basadas en competencias, como eje estructurante de la Didáctica de la Física y Didáctica de la Química para la formación inicial de profesores de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Extra), 616-629.

Martínez Galaz, C. y González Weil, C. (2014). Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. *Enseñanza de las ciencias*, 32(1), 51-81.

Meirink, J., Meijer, P., Verloop, N. y Bergen, T. (2009). Understanding teacher learning in secondary education: the relations of teacher activities to changed beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 25 (1), 89 – 100.

Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 289-302.

Mellado, V. (1997). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science and Education*. 6(4), 331-354.

Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education*, 82(2), 197-214.

Mellado, V. (1999). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. La investigación sobre la formación del profesorado de ciencias experimentales*. En C. Martínez y S. García (Eds): *La Didáctica de las Ciencias: Tendencias Actuales*. Universidad de la Coruña. 45 – 76.

Mellado, V. (2001). *El estudio de aula en la formación continua del profesorado de ciencias*, en *La formación del profesorado. Proyectos de formación en centros educativos*. Graó y Editorial Laboratorio Educativo. Claves para la Innovación Educativa nº 7. Barcelona- Venezuela.

Mellado, V. (2004). ¿Podemos los profesores de ciencias cambiar nuestras concepciones y prácticas docentes? En *Actas: I Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*. Buenos Aires.

Mellado, V., Blanco, L. y Ruiz, C. (1999). *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial de profesorado*. Badajoz: ICE de la Universidad de Extremadura.

Montero, L. (2002). La formación inicial, ¿puerta de entrada al desarrollo profesional? *Educar*, 30, 69-89.

Morales, P., Urosa, B. y Blanco, A. (2003): *Construcción de escalas de actitudes tipo likert. Una guía práctica*. Madrid: La Muralla.

Moreno, M. (2002). El pensamiento del profesor. Evolución y estado actual de las investigaciones. En G.A. Perafán, y A. Adúriz-Bravo, (Eds.). *Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales*, 127-139. Santafé de Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Morine-Dersheimer, G. and Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teachers' Pedagogical Content Knowledge. In J. Gess-Newsome and N. Lederman, (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. London: Kluwer Academic Publishers.

Murillo, F. J. (2006). *Modelo Innovadores en la Formación Inicial Docente*. Santiago de Chile: UNESCO.

Nias, J. (1989). *Primary teachers talking a study of teaching as work*. London: Routledge.

Nistal, M., Tuset, A., Pérez R. y Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las ciencias*, 27(2), 287-298

Novak, J. D. (1987). Human Constructivism: Toward a Unity of Psychological and Epistemological Meaning Making. In J. D. Novak (ed.), *Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca, NY: Universidad de Cornell.

Novak, J.D., (1988). Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 213-223.

Novoa, A. (2009). Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. *Revista de Educación*, 350, 173-202.

Oliva, J.M. y Acevedo, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy: Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.

Oliva, J.M. (2008a). La formación inicial en didáctica de las ciencias en un curso de especialización en educación secundaria. En M^a Rut Jiménez Liso (Ed.), *Actas del XXIII*

Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Almería-APICE.

Oliva, J. M. (2008b). *Metodología y recursos educativos: diseño de materiales didácticos y actividades de aprendizaje*. En A. Pontes (coord.), aspectos generales de la formación psicopedagógica del profesorado de educación secundaria (pp. 165-184). Córdoba: Universidad de Córdoba.

Ortega Ruiz, R. (2005). *Psicología de la enseñanza y desarrollo de personas y comunidades*. México: FCE.

Osborne, J. F. y Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-468.

Pacca, J.L. y Villani, A. (2000). La competencia dialógica del profesor de ciencias en Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 95-104.

Padilla K. y Van, J. (2009). Relaciones entre los aspectos cognitivos y emocionales de la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, (Nº Extra, VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias), Barcelona, UAB, 357-361.

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleanings up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-332.

Parkinson, J. (2004). *Improving Secondary Science Teaching*. London, New York: Routledge Falmer.

Perales, F.J. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Editorial Marfil. Colección Ciencias de la Educación. Alcoy.

Perales, F.J. (2009). Herramientas para los futuros docentes. *Cuadernos de Pedagogía*, 392, 82-89

Perales, F.J., Cabo, J.M., Vilchez, J.M., Fernández, M., González, F. y Jiménez, P. (2014). La reforma de la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria: propuesta de un diseño del currículo basado en competencias. *Enseñanza de las ciencias*, 32(1), 9-28.

Pérez Gómez, A. y Gimeno, S., J., (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos de aptitud pedagógica (CAP) y de

la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela*, 17, 51-73.

Pérez Gómez, A.I. (1988). El pensamiento práctico del profesor: implicaciones en la formación del profesorado. En A. Villa (Coord.). *Perspectivas y problemas de la función docente*. Madrid. Narcea

Pérez Gómez, A. I. (1992). La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas. En J. Gimeno y A. I. Pérez. *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid. Morata, 398-429.

Pérez Gómez, A.I. (1994). La interacción teórico-práctica en la formación docente. En L. Montero y J.M. Vez. *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago. Tórculo.

Pérez Sánchez, A., Gilar, R., González, C. (2007). Pensamiento y formación del profesorado de Educación Secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 5(2), 307-324.

Perrenoud, P. (2001). De la pratique réflexive au travail sur l'habitus. *Recherche et formation*, 36, 131-162.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

Perrenoud, P. (2010). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica*. Barcelona: Graó.

Pindado, J. (2005). Los medios de comunicación en la socialización adolescente. *Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 62, 14-20.

Pontes, A. [Coord.] (2008). *Aspectos generales de la formación del profesorado de educación secundaria*. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la UCO.

Pontes, A., [Coord.] (2012). *Enfoque educativo reflexivo e instrumentos para la mejora del proceso de formación en el máster de profesorado de enseñanza secundaria. Memorias de Proyectos de Innovación Educativa*. Vicerrectorado de Postgrado e Innovación Educativa: Universidad de Córdoba.

Pontes, A. y Serrano, R. (2008). *Reflexiones sobre la docencia tras el prácticum de la formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria*. I Congreso Internacional sobre Profesorado Principiante e Inserción Profesional a la Docencia. Universidad de Sevilla.

Pontes, A. y Serrano, R. (2009). Concepciones previas sobre los procesos y contextos educativos entre aspirantes a profesores de ciencias en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias, (Nº Extra, VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias)*, Barcelona, UAB.

Pontes, A. y Serrano, R. (2010). La formación inicial en un contexto de cambio. En I. González (Coord.): *El nuevo profesor de secundaria: La formación inicial docente en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior* (151-166). Barcelona: Graó.

Pontes, A., Ariza, L. y del Rey, R. (2010). Identidad profesional docente en aspirantes a profesorado de enseñanza secundaria. *Psychology, Society, & Education, 2(2)*, 131-142.

Pontes, A., Ariza, L., Serrano, R. y Sánchez, F.J. (2011). Interés por la docencia entre aspirantes a profesores de Ciencia y Tecnología al comenzar el proceso de formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 8 (2)*, 180-195.

Pontes, A., Serrano, R. y Poyato, F.J. (2013). Concepciones y motivaciones sobre el desarrollo profesional docente en la formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 10*, 533-551

Pontes, A. y Poyato, F. (2014). El enfoque reflexivo en la formación inicial del profesorado de secundaria: Motivaciones por la docencia. *Cuadernos de pedagogía, 445*, 35-38.

Pontes, A. y Poyato, F. (2016a). Análisis de las concepciones del profesorado de secundaria sobre la enseñanza de las ciencias durante el proceso de formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13 (3)*, (En Prensa).

Pontes, A. y Poyato, F. (2016b). Introducción al Estudio de las Creencias sobre la Enseñanza durante la Formación Inicial del Profesorado de Ciencia y Tecnología de Enseñanza Secundaria. *Actas del 5º Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa: CIMIE-16* (Aceptado para publicación). Sevilla: Universidad Hispalense – AMIE.

Pontes, A., Poyato, F. y Oliva, J.M. (2015). Concepciones sobre el aprendizaje en estudiantes del máster de profesorado de enseñanza secundaria del área de ciencia y tecnología. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 19 (2)*, 225-243.

Pontes, A., Poyato, F. y Oliva, J.M. (2016a). Concepciones sobre evaluación en la formación inicial del profesorado de ciencias, tecnología y matemáticas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 9 (1)*, 91-107.

Pontes, A., Poyato, F. y Oliva, J.M. (2016b). Creencias del profesorado de secundaria en formación inicial sobre el aprendizaje de las ciencias: Un estudio descriptivo. *Actas de los 27 Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (Aceptado para su publicación). Badajoz: UEX-Apice.

Pontes, A., Poyato, F. y Oliva, J.M. (2016c). Estudio descriptivo de las creencias sobre la evaluación del aprendizaje de las ciencias en la formación inicial del profesorado de secundaria. *Actas del III Simposium Internacional sobre Enseñanza de las Ciencias* (Aceptado para su publicación). Vigo: Educación Editora.

Pool, J., Reitsma, G. & Mentz, E. (2013). An Evaluation of Technology Teacher Training in South Africa: Shortcomings and Recommendations. *International Journal of Technology and Design Education*, 23 (2), 455-472.

Porlán R., (1989). *Teoría del conocimiento, Teoría de la enseñanza y desarrollo profesional*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Diada Editoras. Sevilla

Porlán, R. y Martín, J. (1994). El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, 24, 49- 58.

Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R., Martín Toscano, J. y Rivero, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios normativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38.

Porlán, R., Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias* 15 (2), 155-173.

Porlán, R., Rivero, A. y Martín del Pozo, R., (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271-289.

Porlán, R. (2003). Principios para la Formación de Profesores de Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17 (1), 23-35.

Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*. 15 (1), pp 39-62.

- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J.; Azcárate, P. y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (1), 31-46.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J.; Azcárate, P. y Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las Ciencias*, 29 (3), 353-370.
- Powell, J. y Anderson, R. (2002). Changing teachers' practice curriculum materials and science education reform in the USA. *Studies in Science Education*, 37 (1), 137 – 136.
- Pozo, J. I. (1989) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M. & Pérez Echeverría, M. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En Pozo, J., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M., Mateos, M, Martín, E & de la Cruz, E., *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje* (pp. 171-188). Graó: Barcelona.
- Prawat, R. (1992). Teachers' beliefs about teaching and learning: a constructivist perspective. *American Journal of Education*, 100 (3), 354 – 395.
- Prieto, M. y Contreras, G. (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas de los profesores: un problema a develar. *Revista Estudios Pedagógicos*, 34(2), 245-262.
- Pro Bueno, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 411-430.
- Pro Bueno, A. y Rodríguez Moreno, J. (2011). La Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Educatio Siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 29(1), 129-148.
- Pro Bueno, A., Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (2013). ¿En qué medida están contribuyendo los TFM a los resultados de aprendizaje planificados? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Extra), 728-748.
- Puk, T. y Haines, J., (1999). Are schools prepared to allow beginning teachers to reconceptualize instruction? *Teaching and Teacher Education*, 15, 541-553.

Ravanal, L.E. y Quintanilla, M. (2012). Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar. *Enseñanza de las ciencias*, 30(2), 33-54.

Remesal, A. (2011). Primary and secondary teachers' conceptions of assessment: A qualitative study. *Journal of Teaching and Teacher Education*, 27(2), 472-482.

Rivero, A. (2003). *Proyecto Docente. Globalización e Investigación del Medio*. Universidad de Sevilla.

Rivero, A., Azcárate, M., Porlán, R., Martín, R., Harres, J., Solís, E. (2011). La progresión de las concepciones de los futuros profesores de primaria sobre la metodología de enseñanza. *Educação em Foco*, 14(18), 169-206.

Robalino, M. (2007). Los docentes pueden hacer la diferencia; apuntes acerca del desarrollo profesional y el protagonismo docente. *La professionnalisation des enseignants de l'Education de base : Les recrutements sans formation initiale*. Séminaire International, Sèvres.

Rodrigo, M. J.; Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor.

Rodríguez, A. (1998). Introducción a la formación docente. En M.V. Sotomayor, A. Rodríguez y E. Sanz (Coords.). *La formación de los maestros en los Países de la Unión Europea*. Madrid. Nancea, 9-16.

Romero, L. C. (2004). *Profesionalización de la docencia universitaria: transformación y crisis*. México: Plaza y Valdés.

Romero, M.A. (2005). *El conocimiento sobre la enseñanza desde la perspectiva de formadores de maestros y de estudiantes de magisterio*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.

Ruiz, E., Castaño, N., Boronat, J. (1999). Reflexiones sobre el enfoque interdisciplinar y su proyección práctica en la formación del profesorado. *IX Congreso de Formación del Profesorado*. Cáceres. Asociación Universitaria de Formación del Profesorado (AUFOP), 269-276.

Sánchez Lissen, E. (2009). Mitos y realidades en la carrera docente. *Revista de Educación*, 348, 465-488.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New Cork. Basic Books Inc. Hay Ed. Castell.

- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paidós.
- Schwab, J.S. (1978). Education and the structure of the disciplines. En I. Westbury y N. J. Wilkof (Eds.). *Science, curriculum, and liberal education*. Chicago. University of Chicago Press.
- Segall A. (2004). Revisiting pedagogical content knowledge: the pedagogy of content/the content of pedagogy. *Teaching and teacher education*. 20 (6), 489-504.
- Segers, M. y Tillema, H. (2011). How do Dutch secondary teachers and students perceive the purpose of assessments? *Studies in Educational Evaluation* (special issue), 37, 49-54.
- Serrano, R., Pontes, A. y Muñoz, J.M. (2012). *Estudio exploratorio de la identidad profesional docente entre aspirantes a profesores de ciencias de educación secundaria en el proceso de formación inicial*. I Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Vigo.
- Serrano, R. (2013). *Identidad profesional, necesidades formativas y desarrollo de competencias docentes en la formación inicial del profesorado de secundaria*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba.
- Sethusha, M.J. (2013). A vision of improvement of learning: South African teachers' conceptions of classroom assessment. *Perspectives in Education*. 31 (2), 14-21
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L.S. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. En M.C. Wittrock (Ed.): *La investigación en la enseñanza: (I) Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona. Paidós-MEC.
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: Fundamentos para la nueva reforma. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de profesorado*, 9 (2), 1-30.
- Siqueira, J. y Porlán, R. (2010). Progressão das concepções de futuros professores sobre as idéias dos alunos na área de ciencias. *XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Águas de Lindóia.
- Sola, M. (1999). El análisis de las creencias del profesorado como requisito de desarrollo profesional. En A. Pérez, J. Barquín y J.F. Angulo J. F (Eds.). *Desarrollo profesional del docente. Política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 661-683.

Solís, E. (2005). *Concepciones curriculares del profesorado de física y química en formación inicial*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

Solís, E., Rivero, A., Martín, R. (2009). La Presencia y el Papel del Activismo en las Concepciones del Profesorado de Ciencias de Secundaria en Formación Inicial. *Investigación en la escuela*. 67, 37-49

Solís, E., Porlán, R. y Rivero, A. (2012) ¿Cómo representar el conocimiento curricular de los profesores de ciencias y su evolución? *Enseñanza de las ciencias*, 30 (3), 9-30.

Solís, E. y García, A.R., (1995). *CAP. Materiales Didácticos. Física y Química*. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla.

Solís, E. y Porlán, R. (2003). Las concepciones del profesorado de Ciencias de Secundaria en Formación Inicial ¿Obstáculo o punto de partida? *Investigación en la Escuela* 49, 5-22.

Solís, E., Luna, M., Rivero García, A. (2002). Las Concepciones y los Problemas Profesionales del Profesorado "Novel" de Secundaria del Área de Ciencias de la Naturaleza. *Fuentes*, 9, 135-150.

Solís, E. Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (2009). La presencia y el papel del activismo en las concepciones del Profesorado de Ciencias de Secundaria en Formación Inicial. *Investigación en la escuela*. 67, 37-48.

Solís, E., Martín, R., Rivero, A. y Porlán, R. (2013). Expectativas y concepciones de los estudiantes del MAES en la especialidad de Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Extra), 496-513.

Sternberg, R. J., & Caruso, D. (1985). *Practical modes of knowing*. In E. Eisner (Ed.), *learning the ways of knowing* 133-158. Chicago: University of Chicago Press.

Subramaniam, K. (2013) Examining the content of preservice teachers' reflections of early field experiences. *Research in Science Education* 43 (5), 1851-1872.

Sweeney, A. (2001). Incorporating Multicultural and Science-Technology-Society Issues into Science Teacher Education Courses: Successes, Challenges and Possibilities. *Journal of Science Teacher Education*, 12, (1), 1-28.

Tallaferro, G y Dilia, C. (2006). La Formación para la práctica reflexiva en las prácticas profesionales docentes. *Educere. Revista Venezolana de Educación* 33, 269-273.

Tardif, M. (2004). *Los Saberes del Docente y su Desarrollo Profesional*. Madrid. Narcea.

Taylor, C. (1996). Identidad y reconocimiento. *Revista Internacional de Filosofía Política*, 7, 10-19.

Tejada, J. (2009). Profesionalización docente en el escenario de la Europa del 2010. Una mirada desde la formación. *Revista de Educación*, 349, 463-477.

Tejada, J. (2011). Evaluación del desarrollo profesional docente basado en competencias. En C. Marcelo (coord.): *Evaluación del desarrollo profesional docente*. Barcelona: Da Vinci.

Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15 (2), 105 – 127.

Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In D. Grows (Ed.): *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Macmillan, New York, 127 – 146.

Tigchelaar, A., J., Vermunt, y Brouwer, N. (2012). Patterns of Development in Second Career Teachers' Conceptions of Learning. *Teaching and Teacher Education*, 28, 1163-1174.

Tobin, K., Kahle, J. B. & Fraser, B. J. (1990). *Windows into science classes: Problems associated with higher-level cognitive learning*. London: Falmer Press.

Trumbull, D., Scarano, G. y Bonney, R. (2006). Relations among two teachers' practices and beliefs, conceptualizations of the nature of science, and their implementation of student independent inquiry projects. *International Journal of Science Education*, 28 (14), 1717 – 1750.

Turpo-Gebera, O.W. (2011). Concepciones y prácticas evaluativas de los docentes del área curricular de ciencias en las instituciones de enseñanza públicas de educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2), 213-233.

Usategui, E. y Del Vale, A.I. (2009). Luces y sombras de la función docente desde la mirada del profesorado. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 12(2), 19-37.

Vaello, J. (2009). *El profesor emocionalmente competente*. Barcelona: Graó.

Vaillant, D. (2009). Formación de profesores de Educación Secundaria: realidades y discursos. *Revista de Educación*. 350, 105-122.

- Valbuena, E. (2007). *El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Valle López, J.M. y Manso Ayuso, J. (2011). La nueva formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: modelo para la selección de buenos centros de prácticas. *Revista de Educación*, 354, 267-290.
- Van Driel, J. H., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). The development of pre-service chemistry teachers' PCK. *Science Education*, 86(4), 572-590.
- Vázquez, B., Jiménez, R. y Mellado, V. (2007a). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La Hipótesis de la Complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 4(3), 372-393.
- Vázquez, B., Jiménez, R. y Mellado, V. (2007 b). La reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 73-90.
- Vázquez, B. y Jiménez, R. (2013). Un modelo de innovación en el Prácticum de Secundaria: la inmersión dentro de un grupo de investigación-acción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10 (Extra), 709-727.
- Veiravé, D., Ojeda, M., Núñez, C., y Delgado, P. (2006). La construcción de la identidad de los profesores de enseñanza media. Biografías de profesores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(3), 1-13.
- Vilches, A., y Gil, D. (2010). Máster de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria. Algunos análisis y propuestas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7 (3), 661-666.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia imprescindible pero aún infrautilizada. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 69, 73-79.
- Vilches y Gil-Pérez, (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85.
- Villa, A. (1990). *Perspectivas y problemas de la función docente*. Madrid. Narcea.
- Villamandos, F. (2010). El Proceso de convergencia como una oportunidad para la reforma educativa integral en España. XXI. *Revista de educación* 12, 29-39.

Villani, A. y Franzoni, M. (2000). A competência dialógica e a formação de um grupo docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3) 183-203.

Virtanen, V. y Lindblom-Ylänne, S. (2010). University students' and teachers' conceptions of teaching and learning in the biosciences. *Instructional Science*, 38, 355-370.

Wang, J. R., Kao, H. L., & Lin, S. W. (2010). Preservice teachers' initial conceptions about assessment of science learning: The coherence with their views of learning science. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 522-529.

Yager, R.E. y Penick, J.E. (1986). Perceptions of four age groups toward science classes, teachers and the values of science. *Science Education*, 70(4), 335-363.

Zee, E.H. Van y Roberts, D. (2002). Using pedagogical inquiries as a basis for learning to teach Prospective teachers' reflections upon positive science learning experiences. *Science Education*, 85(6), 733-757.

Ziman, J. (1986). *Introducción al estudio de las ciencias*. Barcelon: Ariel.

Zuzovsky, R. (1996). Practice in teacher education. An Israelí perspectiva. *European Journal of Teacher Education*, 19 (3), 273-285.

ANEXOS

ANEXO 1:

***INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE
OPINIONES DE LOS FUTUROS DOCENTES***

**ANEXO 1.1: ENCUESTA DE CUESTIONES ABIERTAS SOBRE LA
FORMACIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA (Test 1)**

**ANEXO 1.2: CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE LA
FORMACIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA (Test 2)**

**ANEXO 1.3: CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE LA
FORMACIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

(Versión reducida, Test 2r)

ANEXO 1.1

ENCUESTA DE CUESTIONES ABIERTAS SOBRE LA FORMACIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (Test 1)

Estas cuestiones, integradas en el programa de actividades de aula, forman parte de un estudio sobre el pensamiento inicial de quienes realizan el curso de formación inicial del profesorado de secundaria, con objeto de tener en cuenta sus opiniones durante el desarrollo de las clases de módulo específico y recoger datos que ayuden a mejorar el proceso de formación docente en el futuro. Te pedimos que respondas con brevedad a tales cuestiones y agradecemos tu colaboración.

Datos generales: a) Género: Hombre _____, Mujer _____; b) Edad: _____

c) Titulación: _____

(Sección 1) Ideas sobre la formación y la profesión docente

- 1.1. Explica brevemente los motivos para realizar este curso de formación (CA1-Q1)
- 1.2. ¿Crees que los estudios universitarios preparan adecuadamente a los futuros profesores para el desarrollo de la profesión docente? En caso negativo ¿Qué tipo de formación debería poseer un profesor para enseñar las materias de tu especialidad en la educación Secundaria? (CA1-Q2)
- 1.3. ¿Cuáles crees que son los fines generales de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria? Indica sólo los más importantes (CA1-Q3)
- 1.4. ¿Qué aspectos consideras que contribuyen más al desarrollo adecuado de los fines de la educación científico-técnica? (CA1-Q4)
- 1.5. ¿Qué crees que significa el término profesionalidad docente en el contexto de la educación secundaria? (CA1-Q5)
- 1.6. ¿Cuáles crees que son las principales características de un buen profesional de la docencia en materias de tu especialidad? Cita por orden de importancia las que consideres más relevantes (CA1-Q6)
- 1.7. En caso de llegar a ejercer la profesión docente en el futuro, indica qué importancia concedes a la formación permanente y en qué aspectos basarías dicha formación (CA1-Q7)

(Sección 2) Ideas sobre los procesos educativos: aprendizaje, enseñanza y evaluación en ciencia y tecnología

(2.1) ¿Cómo crees que aprenden ciencia y tecnología los alumnos y qué proceso o qué actividades realizan los alumnos cuando aprenden ciencias? (CA2-Q1)

(2.2) Indica cuáles son a tu juicio los principales factores que influyen en el aprendizaje de la ciencia o la tecnología y en el rendimiento académico (CA2-Q2)

(2.3) ¿Crees que los alumnos de enseñanza secundaria poseen ideas previas sobre los aspectos que se tratan en las clases de ciencia o tecnología? En caso afirmativo ¿qué tipo de influencias ejercen tales ideas previas en el aprendizaje posterior? (CA2-Q3)

(2.4) ¿Qué son las actividades de aprendizaje? Cita algunos ejemplos de las más actividades utilizadas en las clases de ciencia o tecnología (CA2-Q4)

(2.5) ¿Cómo crees que enseñan sus respectivas materias los profesores de ciencia y tecnología en la enseñanza secundaria actual? ¿Qué criterios utilizan para enseñar o a qué aspectos conceden una mayor importancia a la hora de ejercer la docencia? (CA2-Q5)

(2.6) ¿Qué dificultades puede encontrar el profesorado de ciencia o tecnología para realizar la actividad docente en un centro de educación secundaria? (CA2-Q6)

(2.7) ¿Qué crees que debe hacer el profesorado de ciencia y tecnología, al desarrollar su actividad docente, para superar tales dificultades y para mejorar la calidad de la enseñanza secundaria? (CA2-Q7)

(2.8) ¿En qué consiste la evaluación educativa y qué relación existe entre evaluación y mejora de la enseñanza? (CA2-Q8)

(2.9) ¿Qué recursos o qué instrumentos de evaluación crees que son los más importantes para valorar el proceso de aprendizaje del alumnado en ciencia o tecnología? (CA2-Q9)

ANEXO 1.2

CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE LA FORMACIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (Test 2)

Este test forma parte de un estudio sobre el pensamiento inicial de quienes realizan el curso de formación inicial del profesorado de secundaria con objeto de tener en cuenta sus opiniones en los planes futuros de mejora del proceso de formación docente. El cuestionario es anónimo y no se necesita mucho tiempo para contestarlo. Basta con mostrar el grado de acuerdo con las proposiciones que lo integran mediante una escala de cuatro niveles (1 = nada, 2 = poco, 3 = bastante, 4 = mucho). Gracias por tu colaboración.

Datos Iniciales: a) Género: Hombre___, Mujer___; b) Edad: ___ c) Especialidad:_____

(A) Interés por la docencia y la formación inicial (marcar con una X la opción elegida)

1. Grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria: Mucho___ Bastante___ Algo___
Relativamente poco ___
2. Origen de tu interés por la profesión docente: Hace mucho tiempo (antes de iniciar la carrera) ___ Hace algún tiempo (durante la carrera) ___ Hace poco tiempo (al finalizar la carrera o al iniciar este máster) ___
No lo sé exactamente ___
3. Tipo de interés por la formación docente: Interés vocacional por la enseñanza ___ Interés por un trabajo estable y buenas condiciones laborales ___ Ampliar el número de salidas profesionales ___ Ampliar currículum y otros motivos ___
4. Grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica: Mucho___ Bastante___ Algo___
Relativamente poco ___
5. Grado de acuerdo sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder a la profesión docente: Mucho___ Bastante___ Algo___ Relativamente poco ___

(B) Valora en una escala comprendida entre 1 y 4 el grado de acuerdo con las siguientes ideas sobre los procesos de aprendizaje:

1. El principal obstáculo para el aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria es el desinterés o desmotivación del alumnado ___
2. El aprendizaje de las diversas materias debe basarse fundamentalmente en el seguimiento de un buen libro de texto ___
3. El alumno de secundaria se interesa y aprende más en clase cuando realiza actividades diversas ___
4. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor explica con claridad un tema y el alumno está atento ___
5. Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores ___
6. El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno estudia en casa realizando tareas y preparando los exámenes con ayuda de diversos medios (apuntes, libros, ordenador,...) ___
7. En el aprendizaje de la ciencia con alumnos de secundaria influyen mucho los aspectos personales y emocionales ___
8. Para favorecer el aprendizaje efectivo los alumnos se deberían agrupar en diferentes clases según sus capacidades ___
9. Lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos básicos de la ciencia y sepa aplicarlos en resolver cuestiones o problemas ___

10. El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los procesos característicos de la metodología científica ____
11. Para aprender bien una materia y alcanzar el rendimiento adecuado lo importante es que el alumno reciba buena información, la almacene en la memoria y la sepa utilizar correctamente en los exámenes ____
12. El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas ____
13. La realización de resúmenes y esquemas de cada tema ayuda a comprender mejor los contenidos de una materia ____
14. Los esquemas o mapas conceptuales sirven para memorizar mejor los temas estudiados ____
15. El aprendizaje de las ciencias centrado en los apuntes del profesor y el estudio del libro de texto resulta poco motivador para los alumnos ____
16. Las ideas previas de los alumnos no tienen demasiada importancia en el aprendizaje de la ciencia porque son difusas, poco útiles o les falta consistencia ____
17. Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos ____
18. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor ____
19. Los alumnos elaboran concepciones intuitivas y espontáneas sobre el mundo que les rodea que pueden interferir en el aprendizaje significativo de la ciencia ____
20. Para aprender bien los conceptos científicos es necesario que el alumno realice un proceso de estudio personal que le permita grabarlos en su mente ____
21. Los alumnos suelen deformar involuntariamente la información científica que reciben de diferentes fuentes: explicaciones de los profesores, libros de texto, internet, ... ____
22. En general, los alumnos aprenden más o menos según las capacidades intelectuales que posean ____
23. El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones ____
24. La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula ____
25. Para aprender ciencias es importante que el profesor siga un buen libro de texto y explique bien los aspectos más importantes del temario ____
26. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes ____
27. El conocimiento que desarrolla un alumno es fruto de la interacción entre el pensamiento y la información que recibe del mundo que le rodea. ____
28. Para que los alumnos aprendan ciencia es importante que sean capaces de aprender por si mismos ____

(C) Valora en una escala comprendida entre 1 y 4 el grado de acuerdo con las siguientes ideas sobre los procesos de enseñanza

1. Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos ____
2. La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación ____
3. Resulta utópico utilizar la estrategia metodológica que se adapte mejor a cada grupo de alumnos en cada situación ____

4. En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje ____
5. El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica ____
6. El profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos
7. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos ____
8. Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento ____
9. El entorno familiar y social del alumno influye más en el proceso educativo que la acción del profesor o del centro ____
10. El profesor debe diseñar tareas y actividades específicas para los alumnos en función de sus características personales ____
11. La adaptación de la enseñanza a la diversidad del alumnado existente en un aula reduce el nivel de los conocimientos desarrollados en las materias de la ESO ____
12. A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales ____
13. Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades ____
14. La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención ____
15. La educación científico-técnica tecnología debería favorecer la capacidad de reflexión que permita al alumno adquirir por sí mismo los conocimientos necesarios para comprender el mundo que le rodea ____
16. El alumnado con dificultades notables de aprendizaje debe estudiar en centros especiales, con profesorado específico, para que puedan adquirir al menos los conocimientos elementales ____
17. El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científico-técnica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase ____
18. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo ____
19. Los objetivos de cada materia, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el eje principal de la acción docente. ____
20. En la clase de ciencia o tecnología es conveniente que los alumnos trabajen en equipo ____
21. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos del área ____
22. La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica: observación, hipótesis, experimentos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, etc. ____
23. Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de la ciencia y la tecnología ____
24. Cada profesor construye su propia metodología de enseñanza en función de su experiencia ____
25. Los errores conceptuales en ciencias que muestran los alumnos deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario ____
26. La enseñanza basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa de una materia y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos ____

(D) Valora en una escala comprendida entre 1 y 4 el grado de acuerdo con las siguientes ideas sobre la evaluación de los procesos educativos

1. La función principal de evaluación consiste en medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos ____
2. Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor ____
3. Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final ____
4. La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas ____
5. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen ____
6. En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno ____
7. El diseño de las pruebas de evaluación debe hacerse de forma colegiada entre los profesores del departamento que imparten una misma asignatura ____
8. Los exámenes escritos son necesarios para aprender ciencias porque si no hubiera exámenes los alumnos no estudiarían ____
9. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades ____
10. Una parte importante de la evaluación en la educación científica-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos (experiencias, trabajos prácticos,...) ____
11. Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase ____
12. Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza ____
13. Los alumnos deben participar en procesos de autoevaluación de su trabajo y coevaluación de sus compañeros ____
14. Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado ____
15. Los alumnos deberían conocer previamente al examen los criterios que se utilizarán para evaluar su aprendizaje ____
16. La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos ____
17. Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos ____
18. La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias ____
19. El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos ____
20. En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias adquiridas que valorar si se dominan unos contenidos concretos ____
21. La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos ____
22. La mayoría de los alumnos sólo desean conocer el tipo de preguntas que caen en exámenes para aprobar de forma fácil ____

ANEXO 1.3

ITEMS DEL CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE LA FORMACIÓN DOCENTE Y LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (Versión reducida, Test 2r)

(A) Interés profesional por la enseñanza y la formación inicial docente: *marcar con X la opción elegida.*

A1. Grado de interés por ejercer la docencia en educación secundaria: Mucho___ Bastante___ Algo___
Relativamente poco ___

A2. Origen de tu interés por la profesión docente: Hace mucho tiempo (antes de iniciar la carrera) ___ Hace
algún tiempo (durante la carrera) ___ Hace poco tiempo (al finalizar la carrera y buscar trabajo) ___
Recientemente (al iniciar el máster) ___

A3. Principal motivación para cursar este máster: Interés vocacional por la enseñanza ___ Poder acceder
a un trabajo estable y con buenas condiciones laborales ___ Ampliar el número de salidas profesionales
___ Ampliar currículum y otros motivos ___

A4. Grado de interés por adquirir formación pedagógica y didáctica: Mucho___ Bastante___ Algo___
Relativamente poco ___

A5. Grado de acuerdo sobre la obligación de cursar el máster de profesorado de secundaria para acceder
a la profesión docente: Mucho___ Bastante___ Algo___ Relativamente poco ___

**(B) Valora en una escala comprendida entre 1 y 4 el grado de acuerdo con las siguientes ideas sobre
los procesos de aprendizaje de las materias científicas en educación secundaria:**

B2. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el
alumno está atento ___

B3. Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos
anteriores ___

B5. El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los
procesos característicos de la metodología científica ___

B6. El aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus
ideas previas ___

B10. Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos
donde pueden usar tales conceptos ___

B11. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las
cuestiones que les plantea el profesor ___

B12. Los alumnos elaboran concepciones intuitivas y espontáneas sobre el mundo que les rodea que
pueden interferir en el aprendizaje significativo de la ciencia ___

B14. La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar y desarrollar el método científico en el aula

B15. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en
situaciones diferentes ___

B21. Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula
(trabajo en grupos, actividades,...) ___

B22. En el aprendizaje de una asignatura influye mucho la calidad de los apuntes tomados por el alumno
en clase ___

B24. El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los
exámenes ___

B26. Para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes ____

(C) Valora en una escala comprendida entre 1 y 4 el grado de acuerdo con las siguientes ideas sobre los procesos de enseñanza de las ciencias de las ciencias en educación secundaria:

C1. Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos ____

C2. La planificación del trabajo de aula debe incluir que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación ____

C4. En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje ____

C5. El profesor de ciencias debe ser un buen transmisor de los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica ____

C6. El profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos

C7. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos ____

C8. Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento ____

C10. El profesor debería diseñar tareas y actividades específicas para los alumnos en función de sus características personales ____

C12. A todos los alumnos se les debe exigir igual sin atender a sus características individuales ____

C13. Para que un sistema educativo pueda responder adecuadamente a las necesidades diversas del alumnado se deben distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades ____

C14. La igualdad de oportunidades requiere que el profesor explique los contenidos de su materia por igual a todo el alumnado toda, dedicando a todos la misma atención ____

C15. La educación científico-técnica tecnología debería favorecer la capacidad de reflexión que permita al alumno adquirir por sí mismo los conocimientos necesarios para comprender el mundo que le rodea

C17. El profesor debe intentar que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científico-técnica con sus conocimientos previos sobre cada tema tratado en clase ____

C18. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso basado en el desarrollo de actividades de investigación (teóricas y prácticas) por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo ____

C20. En la clase de ciencia o tecnología es importante que los alumnos realicen tareas conjuntas trabajando en equipo ____

C21. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento ____

C22. La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y también debe familiarizar a los alumnos con los procesos característicos de la metodología científica: observación, hipótesis, experimentos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, etc. ____

C23. Un buen libro de texto es un recurso importante para la enseñanza de la ciencia y la tecnología ____

C24. No hay un método único, pues cada docente elabora su propio método educativo en función de su experiencia y formación ____

C25. Los errores conceptuales en ciencias que muestran los alumnos deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario ____

C26. La enseñanza basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa de una materia y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos ____

(D) Valora en una escala comprendida entre 1 y 4 el grado de acuerdo con las siguientes ideas sobre la evaluación de los procesos educativos en materias de ciencias de educación secundaria:

D2. Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor ____

D3. Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final ____

D4. La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas ____

D5. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen ____

D6. En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno ____

D10. Una parte importante de la evaluación en la educación científica-técnica deberá considerar objetivos referidos al desarrollo de destrezas y aprendizaje de procedimientos (experiencias, trabajos prácticos,...) ____

D11. Las notas de los exámenes no son el único reflejo de lo que ha aprendido el alumno en clase ____

D12. Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza ____

D14. Deberían existir mecanismos de evaluación de la actividad docente del profesorado por parte del alumnado ____

D16. La recuperación de las deficiencias de aprendizaje sólo debe hacerse cuando el profesor comprende que los resultados de la evaluación han resultado demasiado negativos ____

D17. Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos ____

D18. La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias ____

D19. El profesor ha de saber tomar medidas para corregir el fracaso escolar de sus alumnos ____

D20. En la educación científico-técnica es más importante la evaluación de competencias adquiridas que valorar si se dominan unos contenidos concretos ____

***ANEXO 2: MUESTRARIO DE RESPUESTAS DE LOS
FUTUROS DOCENTES A LAS PREGUNTAS
ABIERTAS DEL CUESTIONARIO 1***

**ANEXO 2.1: RESPUESTAS A LAS CUESTIONES SOBRE LA
PROFESIÓN Y LA FORMACIÓN DOCENTE**

**ANEXO 2.2: RESPUESTAS A LAS CUESTIONES SOBRE LOS
PROCESOS EDUCATIVOS (APRENDIZAJE, ENSEÑANZA Y
EVALUACIÓN) EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

ANEXO 2.1. RESPUESTAS A LAS CUESTIONES SOBRE LA PROFESIÓN Y LA FORMACIÓN DOCENTE

(SELECCIÓN DE UNIDADES DE INFORMACIÓN REPRESENTATIVAS DE LAS RESPUESTAS RECOGIDAS EN LA SECCIÓN 1 DEL CUESTIONARIO 1)

(CAIQ1) Explica brevemente los motivos para realizar este curso de formación.

- CAIQ1R1. *Adquirir conocimientos sobre pedagogía y psicología aplicada al campo de la educación.*
- CAIQ1R2. *Posibilidades futuras de trabajo.*
- CAIQ1R3. *“Me gusta la enseñanza de forma vocacional desde hace tiempo y pienso dedicarme a ella.”*
- CAIQ1R4. *“Quiero formarme bien porque estoy convencido de que deseo ser profesor.”*
- CAIQ1R5. *“Pretendo encontrar una salida profesional dedicada a la enseñanza. También trato de obtener más opciones a la hora de elegir un trabajo.”*
- CAIQ1R6. *Aprender a impartir clases de formación de la mejor manera posible para conseguir transmitir de forma clara y efectiva los conocimientos dentro de mi actividad profesional.*
- CAIQ1R7. *“Mi principal motivación es completar mi currículum, pero estoy con la mente abierta para incorporar aquellos conocimientos que me pueda parecer interesantes para el futuro.”*
- CAIQ1R8. *“Además de las buenas condiciones laborales de la profesión docente, una de las mayores motivaciones es la propia enseñanza, la satisfacción personal de ver a otra persona mejorar gracias a tus conocimientos y al modo en que consigues transmitirlo a los demás”.*
- CAIQ1R9. *Quiero cambiar mi orientación profesional y enfocarla hacia la educación, quizás por la influencia del entorno familiar, con varios profesores de secundaria.*
- CAIQ1R10. *Adquirir conocimientos sobre métodos de enseñanza y pedagogía. Adaptarme a la docencia.*
- CAIQ1R11. *“Pretendo dejar el mundo de la empresa privada y hacerme profesor de enseñanza secundaria. Me interesa adecuar el trabajo de profesor a mis aptitudes.”*
- CAIQ1R12. *Dada la experiencia obtenida en la empresa privada y las condiciones en las que se trabaja, la mejor opción para acceder a un buen puesto de trabajo es la administración pública. A esto se suma que resulta gratificante el poder enseñar a la gente.*

- CAIQ1R13. *Porque me gustaría prepararme para poder impartir clases en un futuro inmediato y lo exigen para poder impartir clases en los centros privados o públicos.*
- CAIQ1R14. *Deseo de abandonar la empresa privada. Adecuación del trabajo de profesor a mis aptitudes.*
- CAIQ1R15. *“Creo que este curso puede aportarme conocimientos necesarios a la hora de ejercer como profesor.”*
- CAIQ1R16. *Es necesario para tener acceso a las oposiciones. Por otro lado es evidente que se requiere una formación específica aunque sea a nivel muy básico para poder ejercer como profesor, formación que hasta ahora no he recibido.*
- CAIQ1R17. *No descarto la posibilidad de ser profesora de secundaria en un futuro, cuando haya terminado mi formación y esté preparada para ello. Y es necesario tenerlo.*
- CAIQ1R18. *“Es necesario adquirir conocimientos sobre métodos de enseñanza y pedagogía, para adaptar mi formación a la docencia.”*
- CAIQ1R19. *Conocer la didáctica ideal para enseñar lo mejor posible al alumno, medios para mejorar el aprendizaje de éste, aprender a evaluar y todo lo relacionado con la enseñanza.*
- CAIQ1R20. *En principio para completar mi currículum, de todas formas con la mente abierta para incorporar aquello que me pueda parecer interesante para el futuro.*
- CAIQ1R21. *“Pretendo conocer la metodología ideal para enseñar lo mejor posible al alumno, aprender a manejar recursos que ayuden a mejorar el aprendizaje de éste, aprender a evaluar y, en definitiva, adquirir conocimientos útiles con todo lo que está relacionado con la enseñanza.”*
- CAIQ1R22. *Espero también aprender nuevas cosas que me permitan realizar la labor docente de la mejor forma posible.*
- CAIQ1R23. *Son varias, aunque una de las mayores motivaciones es la propia enseñanza, la satisfacción personal de ver a otra persona mejorar gracias a tus conocimientos y al modo en que consigues transmitírselo a los demás. Además, también hay que decirlo, están las excelentes condiciones laborales que se presentan haciendo posible compaginar vida laboral y profesional.*
- CAIQ1R24. *“No deseo cerrar mis campos de trabajo y con este curso quiero ampliar mi currículum.”*
- CAIQ1R25. *Es una salida profesional dedicada a la enseñanza. Obtener más opciones a la hora de elegir un trabajo.*
- CAIQ1R26. *Adquirir conocimientos sobre cómo enseñar y quizás me haga falta más adelante.*
- CAIQ1R27. *Me gusta la enseñanza y pienso dedicarme a ella.*
- CAIQ1R28. *Principalmente porque es una exigencia para poder impartir clases en educación secundaria. Aunque también lo considero conveniente para ser docente.*
- CAIQ1R29. *Quiero saber técnicas o formas de tratar y/o enseñar a mis alumnos adecuadamente y de manera que pudieran estar motivados en mis clases.*

- CAIQ1R30. *Me gusta enseñar a otras personas los pocos conocimientos que tengo para poder ayudarlos. He dado clases particulares a chavales de 16 y 17 años de matemáticas y física y química. Otra de las causas es que llevo dos años trabajando en empresas privadas y se trabaja mucho y se cobra poco para los estudios que se tienen por lo que como gusta enseñar he considerado esta opción.*
- CAIQ1R31. *Es necesario para presentarme a las oposiciones de secundaria.*
- CAIQ1R32. *No cerrar mis campos de trabajo. Ampliar currículum.*
- CAIQ1R33. *En principio busco obtener información acerca de cómo está la educación, sobre todo por si me dedicara a la enseñanza, todos los consejos de profesionales en la docencia, experiencia y conocimientos, son bien recibidos.*
- CAIQ1R34. *Quiero y estoy convencido de ser profesor.*
- CAIQ1R35. *Posibilidad de impartir clases de secundaria, en centros privados. Necesidad para presentarme a las oposiciones.*
- CAIQ1R36. *Para dar más salidas profesionales a mi carrera.*
- CAIQ1R37. *En principio porque es obligatorio para las oposiciones. Además me doy cuenta de que es imprescindible tener conocimientos de psicología, pedagogía y didáctica para poder realizar la tarea docente.*
- CAIQ1R38. *Me gusta la enseñanza y por lo tanto creo que mi futuro está ahí, con lo que decidí prepararme un poco para tal fin.*
- CAIQ1R39. *Porque voy a prepararme las oposiciones de secundaria y es imprescindible tenerlo.*
- CAIQ1R40. *Ampliar número de salidas profesionales.*
- CAIQ1R41. *Creo que puede aportarme conocimientos necesarios a la hora de ejercer como profesor.*
- CAIQ1R42. *Porque me gusta enseñar, ya que veo que transmitir lo que sabes a otra gente está bien.*
- CAIQ1R43. *Es necesario para las oposiciones y quiero preparármelas.*
- CAIQ1R44. *Dar un giro a mi trabajo. Aplicar mi experiencia laboral a la enseñanza.*
- CAIQ1R45. *“Intento obtener conocimientos sobre pedagogía y psicología aplicada al campo de la educación.”*
- CAIQ1R46. *Para aprender una metodología que me sirva a la hora de impartir una clase.*
- CAIQ1R47. *Interés por el sector educativo. Habilitación para ser profesor de IES. Interés por la educación.*

(CA1Q2) ¿Crees que los estudios universitarios preparan adecuadamente a los futuros profesores para el desarrollo de la profesión docente? En caso negativo ¿Qué tipo de formación debería poseer un profesor para enseñar las materias de tu especialidad en la educación Secundaria?

- CA1Q2R1. *No. Debiera conocer una serie de métodos, herramientas que le faciliten la transmisión de información, métodos que hasta ahora no se aprenden en la Universidad, al menos de manera explícita.*
- CA1Q2R2. *“La formación universitaria disciplinar previa es la base fundamental para poder transmitir conocimientos a los alumnos, sin necesidad de estudios pedagógicos”*
- CA1Q2R3. *“El profesor debe aprender a expresar de forma fácil los conocimientos adquiridos en su formación universitaria, desarrollando técnicas de comunicación.”*
- CA1Q2R4. *Creo que las carreras científicas no están pensadas para formar futuros profesores. Pienso que debería existir en cada carrera una especialización obligatoria para aquellos que deseen ser profesores.*
- CA1Q2R5. *No. Seguimiento de cursos preparatorios. Impartición de temas o seminarios específicos a los demás alumnos de la carrera, por ejemplo*
- CA1Q2R6. *Sí.*
- CA1Q2R7. *“Es necesario hacer prácticas con alumnos. Saber exponer un tema, y saber qué dar y cómo darlo. Tener una preparación sobre los problemas y situaciones en los que se va a encontrar como profesor”*
- CA1Q2R8. *No. Creo que las carreras científicas no están pensadas para crear futuros profesores. Pienso que debería existir en cada carrera una especialización obligatoria para aquellos que deseen ser profesores.*
- CA1Q2R9. *“Es importante para el docente conocer la tecnología educativa, el modo de hacer transparencias, videos... y saber qué método está más indicado en cada momento. Debe adquirir más información sobre la enseñanza en general.*
- CA1Q2R10. *“Deberíamos tener conocimientos sobre cómo enseñar y favorecer la motivación de los alumnos por aprender. En definitiva hay que despertar el interés del alumno.*
- CA1Q2R11. *“Sería conveniente y necesario adquirir conocimientos específicos para la docencia durante la carrera, mediante materias optativas o itinerarios de carácter didáctico, sin tener que cursar después un máster completo”.*
- CA1Q2R12. *“Creo que se deben dar clases prácticas de cómo enseñar una asignatura donde el alumno se desenvuelva frente a posibles alumnos, así como también unas ciertas clases prácticas donde se expliquen cómo se planifica una asignatura”*
- CA1Q2R13. *No. Debería saber expresar de forma fácil los conocimientos adquiridos en su formación universitaria.*
- CA1Q2R14. *No. Es importante conocer la tecnología educativa, modo de hacer transparencias, videos... y qué método está más indicad en cada momento, así como más información sobre la enseñanza en general.*

- CAIQ2R15. *No. Debería conocer cómo se aprende, los alumnos a los que se dirigirá, las dificultades de la adolescencia, cómo llegar a los alumnos y motivarlos.*
- CAIQ2R16. *“La formación universitaria previa es suficiente para ser profesor, porque lo importante es saber transmitir los conocimientos de cada materia”.*
- CAIQ2R17. *“Pienso que las clases no deberían ser tan teóricas, con más participación por parte del alumno. En ocasiones se estudian las materias a un nivel más profundo de lo adecuado y el alumnado se desmotiva”*
- CAIQ2R18. *“El docente debe llegar a conocer una serie de métodos y herramientas que le faciliten la transmisión de información, métodos que hasta ahora no se aprenden en la Universidad, al menos de manera explícita”*
- CAIQ2R19. *No. No tenemos conocimientos didácticos ni psicológicos, también desconocemos las técnicas de enseñanza.*
- CAIQ2R20. *No. Tener una base pedagógica para saber cómo impartir las distintas materias.*
- CAIQ2R21. *No. Más información sobre técnicas de enseñanza.*
- CAIQ2R22. *No. Los estudios universitarios deberían estar más enfocados hacia temas en concreto y no tan de forma general. Hacer más énfasis en las prácticas y no tanta teoría.*
- CAIQ2R23. *No. Pienso que las clases no deberían ser tan teóricas, con más participación por parte del alumno. En ocasiones se estudian las materias a un nivel más profundo de lo adecuado.*
- CAIQ2R24. *No. Creo que deberían existir asignaturas dentro de la licenciatura dedicadas a los alumnos que van encaminados a la enseñanza como profesión.*
- CAIQ2R25. *No. Prácticas con alumnos. Saber exponer un tema, y saber qué dar y cómo darlo. Tener una preparación sobre los problemas y situaciones en los que se va a encontrar como profesor.*
- CAIQ2R26. *No sé. El dominio de la materia es el aspecto básico pero es importante conocimientos básicos de didáctica.*
- CAIQ2R27. *No. Creo que se deben dar clases prácticas de cómo enseñar una asignatura donde el alumno se desenvuelva frente a posibles alumnos, así como también unas ciertas clases prácticas donde se expliquen cómo se planifica una asignatura.*
- CAIQ2R28. *No. Debería tener conocimientos sobre cómo enseñar y la mejor forma de inculcárselos a los alumnos. En definitiva de despertar el interés del alumno.*
- CAIQ2R29. *No. Tener más conocimiento de didácticas específicas.*
- CAIQ2R30. *No. Creo que es necesaria una formación básica en pedagogía.*
- CAIQ2R31. *No. Quizá una formación que le permitiera por un lado aclarar sus propias ideas acerca de lo que va a enseñar y por otro que le permitiera aprender la didáctica de lo que va a enseñar.*
- CAIQ2R32. *No. Trabajar más sobre los conceptos, en la formación universitaria se presta más atención a desarrollos matemáticos y aplicaciones concretas, perdiéndose una noción conceptual y de generalidad de la asignatura.*

- CAIQ2R33. *No. Tener conocimientos didácticos. Ser capaz de desarrollar actividades prácticas.*
- CAIQ2R34. *No. Incluir dentro de la propia carrera las asignaturas optativas necesarias para una buena preparación. Por otro lado, en la carrera no se aprende mucho. Lo cual es básico para poder impartir clases y enseñar ciencia adecuadamente.*
- CAIQ2R35. *No. Pienso que para enseñar algo debe conocerse profundamente lo que se enseña. El problema está en que el futuro profesor tiene como modelo las clases recibidas en la universidad.*
- CAIQ2R36. *No. En principio no hay porqué formarlos, para una tarea a la que se van a dedicar una mínima parte. Para eso está el Master.*
- CAIQ2R37. *No. Creo que sobre todo deberían aprender o conocer metodologías de enseñanza, mucha didáctica, etc.*
- CAIQ2R38. *No. Más pedagogía, psicología etc. De forma que no hay que conformarse con saber sino con saber cómo enseñar.*
- CAIQ2R39. *No. Algo de psicología del adolescente, fundamentos de didáctica y una metodología para hacer problemas.*
- CAIQ2R40. *No. Además de los específicos de la materia, debe conocer las materias de pedagogía, psicología, etc.*
- CAIQ2R41. *No. Aparte de la formación de conocimientos del profesor, conocer la psicología del alumno.*
- CAIQ2R42. *No. Deberían existir unos estudios universitarios de profesor de ciencias.*
- CAIQ2R43. *No. Debería saber expresar adecuadamente los conocimientos que tiene sobre la materia de forma que llegara a los alumnos e hicieran la asignatura amena. En la facultad no se enseña a enseñar.*

(CAIQ3) ¿Cuáles crees que son los fines generales de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria? Indica sólo los más importantes.

- CAIQ3R1. *Acercar al alumno al mundo del porqué cómo funcionan las cosas. Mostrar la importancia del mundo tecnológico en la sociedad actual dada la importancia que está alcanzando, tanto a nivel personal como profesional, los nuevos descubrimientos y tecnologías en muchos campos de la vida.*
- CAIQ3R2. *“Los estudiantes de secundaria deben adquirir una serie de conocimientos científicos que son necesarios para interpretar la realidad”*
- CAIQ3R3. *“La ciencia y la tecnología ayudan a desarrollar competencias y destrezas que son muy útiles para poder desenvolverse en la vida moderna”*
- CAIQ3R4. *“Acercar al estudiante a un mundo de gran interés y fomentar la necesidad de saber cómo funcionan las cosas que nos rodean (electrodomésticos, automóviles, bicis, ordenadores, telefonía,...).”*
- CAIQ3R5. *“La educación científica debe contribuir a realizar actividades que fomenten el trabajo en equipo, la relación social en el aula y el interés por la asignatura”.*
- CAIQ3R6. *“Desarrollar conocimientos básicos de la sociedad y la cultura científico-técnica actual para ampliar el campo de visión del alumnado”*

- CAIQ3R7. *“Conseguir que el alumno se introduzca en el mundo de la ciencia y adquiera una idea clara de los conceptos científicos básicos, para que pueda aplicarlos en la práctica y en la resolución de problemas”.*
- CAIQ3R8. *“Debemos inculcar en el alumno la inquietud científica. Para ello, además de enseñar los conceptos básicos del currículo, es importante que el alumno conozca la metodología científica realizando experimentos y resolviendo problemas interesantes”*
- CAIQ3R9. *“Identificar la tecnología como parte de la cultura general, desarrollando conocimientos sobre fabricación y funcionamiento de los aparatos que nos rodean”.*
- CAIQ3R10. *“Enseñar los conceptos básicos del currículum para que el alumno sepa usarlos en situaciones prácticas, como medio para conseguir que los alumnos desarrollen unas capacidades y habilidades mínimas en tecnología”*
- CAIQ3R11. *“Ayudar al alumnado a conocer el medio físico y social en el que vive y ayudarle a comprender el funcionamiento de los sistemas naturales y artificiales que le rodean”*
- CAIQ3R12. *“Fomentar en la educación secundaria la orientación hacia carreras técnicas y, sobre todo, enlazar los conocimientos de tecnología con sus aplicaciones posteriores”*
- CAIQ3R13. *“Fomentar el desarrollo de pequeñas investigaciones y proyectos tecnológicos en el aula, tratando de reflexionar sobre lo que hacen para que desarrollen una actitud crítica”.*
- CAIQ3R14. *“Enseñar conocimientos que sirvan a los estudiantes para seguir aprendiendo en el futuro, debido a las múltiples aplicaciones tecnológicas que se basan en las leyes científicas”.*
- CAIQ3R15. *“La educación debe fomentar el interés del alumno por la ciencia y la tecnología, para poder adquirir una formación integral, que es necesaria para vivir en el mundo actual”.*
- CAIQ3R16. *“Tratar de conseguir que los alumnos aprendan por sí mismos, enseñándoles a construir y a pensar; que adquieran motivación suficiente para que ellos mismos investiguen y realicen sus propios proyectos”.*
- CAIQ3R17. *“Enseñar a los alumnos a aprender cómo aprender y que adquieran unos conocimientos prácticos y útiles para la vida”.*
- CAIQ3R18. *“La formación científica y tecnológica es necesaria en la enseñanza secundaria para seguir formándose en estudios posteriores (universidad) o para trabajar (formación profesional)”*
- CAIQ3R19. *“Creo que más que tener conocimientos de tecnología como la electrónica, energías renovables, etc., son más importantes las relaciones con los compañeros que dan mucho juego es esta especialidad”.*
- CAIQ3R20. *“La educación científica debe contribuir a realizar actividades que fomenten el trabajo en equipo, la relación social en el aula y el interés por la asignatura”.*
- CAIQ3R21. *“Mostrar la importancia de las aplicaciones científicas y tecnológicas en la sociedad actual, desde una perspectiva de respeto al medio ambiente y de uso adecuado de la energía”*

- CAIQ3R22. *“Mostrar la importancia del mundo tecnológico en la sociedad actual, dada la importancia que están alcanzando los nuevos descubrimientos y el uso de todo tipo de tecnologías en muchos campos de la vida.”*
- CAIQ3R23. *Que los alumnos adquieran unas capacidades y habilidades mínimas en tecnología.*
- CAIQ3R24. *Enseñar al alumno conocimientos que les sirvan para un futuro.*
- CAIQ3R25. *Conocimientos y saber adaptarse a las nuevas tecnologías. Orientación hacia correctas técnicas. Enlazar los conocimientos de tecnología con la vida cotidiana.*
- CAIQ3R26. *Que los alumnos aprendan por sí mismos, enseñarles a pensar, a construir por ellos mismos; que tengan motivación suficiente para que ellos mismos investiguen y realicen sus propios proyectos.*
- CAIQ3R27. *Enseñar los medios tecnológicos básicos del curso que haya tocado y que el alumno sepa usarlos y comprender el funcionamiento.*
- CAIQ3R28. *Creo que más que tener conocimientos de tecnología como la electrónica, energías renovables, etc., son más importantes las relaciones con los compañeros que dan mucho juego es esta especialidad.*
- CAIQ3R29. *Conocimientos sociales y culturales. Ampliar el campo de visión del alumnado.*
- CAIQ3R30. *Conocimientos de principios básicos de ingeniería y física. Acercar materias generalmente desconocidas por el alumno, para que pueda decidir en un futuro con mayor seguridad.*
- CAIQ3R31. *Cultura general. Conocimientos de proyectos tecnológicos. Motivar a futuros ingenieros, arquitectos. Funcionamiento de las cosas, fabricación.*
- CAIQ3R32. *Que los alumnos sean conscientes de la importancia y existencia de las tecnologías existentes. El dominio básico de las mismas.*
- CAIQ3R33. *Aprendizaje de contenidos. Motivación de los alumnos. Respeto por los compañeros y profesor.*
- CAIQ3R34. *Crear un hábito en los adolescentes para que realicen actividad física de manera regular.*
- CAIQ3R35. *A mí siempre me ha gustado la biología porque explica cómo funciona el mundo que te rodea, además de tu propio cuerpo. Creo que esa sería la principal finalidad de esta asignatura, entender los principios generales de la naturaleza.*
- CAIQ3R36. *A nivel de eso, cumplir los requisitos del currículum a través de la biología. En bachiller comprender la enorme biodiversidad que podemos encontrar así como los fenómenos naturales que ocurren con cierta frecuencia.*
- CAIQ3R37. *Servir de nexo para las ciencias empíricas y salud. Conocimientos relacionados con la salud, higiene y buenas costumbres saludables.*
- CAIQ3R38. *Saber relacionarse con el entorno que les rodea. Que sean capaces de pensar, reflexionar y sacar conclusiones a través de experimentos e investigaciones. Razonar sobre procesos de la vida. Capacidad de formular leyes, teorías e hipótesis usando el método científico.*
- CAIQ3R39. *Enseñar al alumno los fundamentos del desarrollo de los organismos vivos y su funcionamiento.*

- CAIQ3R40. *Que el alumnado llegue a tener una visión global de los principales factores biológicos y geológicos, así como que domine los medios para ser capaz de ampliar su conocimiento.*
- CAIQ3R41. *Educar y formar a través de la biología, intentando a la vez que los alumnos aprendan conocimientos técnicos.*
- CAIQ3R42. *Transmisión de conocimientos indicados en el currículum. Educarlos también como personas dentro de las posibilidades.*
- CAIQ3R43. *Que los alumnos adquieran conocimientos generales con respecto a conceptos como la genética, el medio ambiente y los problemas actuales o asociados a éste, etc.*
- CAIQ3R44. *Enseñar los conocimientos básicos sobre la biología y geología establecidos en el currículum. Enseñar a los alumnos a tener relación de respeto con el medio ambiente. Enseñarlos a preguntarse el porqué de las cosas que les rodean.*
- CAIQ3R45. *Educar a los alumnos. Inculcar el gusto por aprender (motivar). Enseñar conocimientos propios de la materia.*
- CAIQ3R46. *Conocimiento por parte del alumno de sí mismo y del medio ambiente que le rodea.*
- CAIQ3R47. *Familiarización del alumno con lo que le rodea. Abrirle nuevos campos de estudio; nuevos puntos de vista. Competencias básicas.*
- CAIQ3R48. *Que conozcan el mundo que les rodea, y sobre todo que sean capaces de adquirir las capacidades y competencias necesarias para el desarrollo de ellos mismos como personas.*
- CAIQ3R49. *Que el alumno adquiera los conocimientos básicos, es decir, alcanzar los objetivos propuestos para su etapa. Formar individuos, personas, no solo instruirlos en la materia científica, sino en valores, para que sean críticos y sean capaces de enfrentarse al mundo exterior.*
- CAIQ3R50. *Crear un hábito en el alumno para que realice actividad física en su tiempo libre. Enseñar al alumno a tener una vida saludable.*
- CAIQ3R51. *Comprender a conocer el mundo natural, de manera que se obtengan tanto conocimientos generales útiles como bases sobre las que poder construir conocimientos más avanzados.*
- CAIQ3R52. *Pues tenía la idea de que enseñar matemáticas era ampliar los conocimientos en esta materia, con problemas, ejercicios, etc. Pero hoy por hoy ya me ha quedado claro que lo que buscan es que sea competente, bueno mejor dicho sus competencias.*
- CAIQ3R53. *Capacidad de motivarse por cosas. Respeto a los seres vivos y la naturaleza. Curiosidad por saber más de un determinado tema.*
- CAIQ3R54. *Inculcar en el alumno la inquietud científica y que conozca el medio en el que vive y los mecanismos que ocurren en los seres vivos.*
- CAIQ3R55. *Que los alumnos sean capaces de razonar todo tipo de problemas a partir de una teoría dada.*
- CAIQ3R56. *Dotar de visión científica a los alumnos.*
- CAIQ3R57. *Enseñar a los alumnos a aprender. Que los alumnos sean críticos con la vida y con ellos mismos. Que adquieran unos conocimientos generales.*

- CAIQ3R58. *Enseñarles a razonar lógicamente. A saber optimizar nuestras decisiones del día a día.*
- CAIQ3R59. *Analizar el mundo que no rodea. Preparar para la formación futura deseada por el alumno.*
- CAIQ3R60. *Hacer consciente al alumno de la importancia de la ciencia en la vida cotidiana.*
- CAIQ3R61. *Adquirir las competencias que se determinan en la legislación para cada nivel. Pensar matemáticamente, plantear y resolver problemas matemáticos, modelar matemáticamente, representar entidades matemáticas.*
- CAIQ3R62. *Desarrollar en el alumno las competencias que le permitan una interacción normal y suficiente con el medio social. Desarrollar aptitudes matemáticas específicas para afrontar creativamente nuevos conocimientos.*
- CAIQ3R63. *Implicar las matemáticas en la vida real para que el alumno sepa utilizarlas en las diferentes situaciones que se le presenten en la vida. Ser capaces de fomentar la comprensión, razonamiento y crítica. Ser autónomos en cualquier materia relacionada con las matemáticas y la vida personal.*
- CAIQ3R64. *Hacer que los alumnos tengan una base a partir de la cual puedan continuar aprendiendo cosas útiles sobre los sistemas informáticos, tanto profesional como personalmente.*
- CAIQ3R65. *Adquirir competencias en la medida de lo posible: matemáticas sobre todo, aprender a aprender, conducta social... por parte del alumnado.*
- CAIQ3R66. *Ser reflexivos, resolutivos, analíticos y propositivos.*
- CAIQ3R67. *El manejo básico de un ordenador, el uso de ofimática, búsqueda en internet, correo electrónico, uso correcto de redes sociales.*
- CAIQ3R68. *Que todos los alumnos sean competentes en todas las áreas, principalmente en el área de las matemáticas. Que adquieran capacidad de razonamiento que les permita desenvolverse en la vida.*

(CAIQ4) ¿Qué aspectos consideras que contribuyen más al desarrollo adecuado de los fines de la educación científico-técnica?

- CAIQ4R1. *“Estar actualizado. Estar motivado. Saber encontrar la conexión teoría-práctica.*
- CAIQ4R2. *“Que los temas no se presenten de forma árida para que sean interesantes.*
- CAIQ4R3. *“Hacer que el tema sea interesante y que al alumno le parezca entretenido y sienta que le sirva.*
- CAIQ4R4. *Unidades didácticas atractivas para el alumnado. Utilización de internet para búsqueda de nuevos procesos.*
- CAIQ4R5. *“El interés que tenga el profesor por enseñar su materia y conseguir transmitirla bien a sus alumnos”;*
- CAIQ4R6. *“Diseñar y realizar actividades educativas en el aula que motiven el interés por la materia”*

- CAIQ4R7. *Profesorado con gran experiencia, capaz de aplicar la conexión teórica-práctica”;*
- CAIQ4R8. *“Interés del alumnado por los temas de actualidad relacionados con la ciencia y la tecnología”;*
- CAIQ4R9. *“Para mejorar la enseñanza son importantes los recursos educativos disponibles. Sobre todo importa el tipo de materiales didácticos usados en la asignatura”;*
- CAIQ4R10. *“La organización y buen funcionamiento del centro educativo es fundamental para la calidad de la enseñanza”;*
- CAIQ4R11. *“Para alcanzar los fines de la educación científica es importante trabajar en laboratorio”;*
- CAIQ4R12. *“El uso de las Tic’s favorece la mejora de la educación tecnológica”;*
- CAIQ4R13. *Trabajos en grupo. Dinámicas, planteamientos de problemas...*
- CAIQ4R14. *Conseguir la motivación del alumnado. Relacionar el contenido de la asignatura con algo de la vida cotidiana del alumno.*
- CAIQ4R15. *El compañerismo y la actitud para el trabajo en grupo.*
- CAIQ4R16. *Relación profesor-alumno. Clases amenas y divertidas, en las que el alumno aprenda y descubra por sí mismo (descubrimiento facilitado y guiado por el profesor).*
- CAIQ4R17. *Interés por la ciencia, por la tecnología y por temas de actualidad.*
- CAIQ4R18. *La dotación de los centros tanto en personal docente como en medios.*
- CAIQ4R19. *“Capacidad de relacionar el contenido de la asignatura con temas de la vida diaria del alumno”*
- CAIQ4R20. *“Diseñar materiales didácticos y actividades atractivas para el alumnado”.*
- CAIQ4R21. *“Saber explicar los temas de forma sencilla e interesante”*
- CAIQ4R22. *“Implicar al alumno en el aprendizaje y sienta que lo estudiado le sirve, pudiendo aplicar lo aprendido a casos prácticos”;*
- CAIQ4R23. *“Que el alumnado muestre interés por saber y comprender. Por ello son importantes las aplicaciones de la enseñanza científico-técnica en la vida cotidiana”;*
- CAIQ4R24. *“Nivel intelectual y conocimientos previos del alumnado”;*
- CAIQ4R25. *“Ideas previas sobre los conceptos científicos”;*
- CAIQ4R26. *“Clases en las que el alumno investigue y aprenda por sí mismo, mediante descubrimiento facilitado y guiado por el profesor”;*
- CAIQ4R27. *Metodología.*
- CAIQ4R28. *Motivación. Diversión.*
- CAIQ4R29. *Hay que fomentar interés y las nuevas tecnologías ofrecen un marco ideal para acercar a los jóvenes.*
- CAIQ4R30. *Los factores propios de cada individuo así como su alrededor.*
- CAIQ4R31. *Motivación del profesorado y alumnado. Herramientas adecuadas (bibliografía, recursos informáticos).*
- CAIQ4R32. *Trabajo práctico con el alumnado. Resolución de problemas y ejercicios prácticos aplicando conocimientos con anterioridad.*

- CAIQ4R33. *Comparación de lo estudiado con situaciones reales. Utilización del laboratorio para llevar a cabo prácticas. Usar métodos didácticos e interactivos utilizando las TIC.*
- CAIQ4R34. *Desarrollar la asignatura en un ámbito cercano, práctico y próximo. Proporcionar al alumnado medios mediante los cuales puedan adquirir conocimientos.*
- CAIQ4R35. *Tener claras las metas, paciencia, capacidad y formación pedagógica y en valores.*
- CAIQ4R36. *Buena relación con el alumnado sin perder la autoridad. Explicación clara y ordenada del temario y de las actividades que el alumnado va a desarrollar.*
- CAIQ4R37. *Lo principal es que el educador sepa cómo debe transmitir los conocimientos a los alumnos de tal manera que éstos los adquieran.*
- CAIQ4R38. *Una buena base académica por parte del profesorado. Desarrollo de técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadora y atractiva para el alumno.*
- CAIQ4R39. *Docente dispuesto a enseñar motivando. Alumnos dispuestos a aprender.*
- CAIQ4R40. *Dar ejemplos de la vida real, adaptados a situaciones cotidianas para despertar el interés del alumno y facilitar la comprensión.*
- CAIQ4R41. *Una buena formación del profesorado; un mínimo de estimulación por parte del alumno y una buena transmisión de conocimientos por parte del profesor lo más adecuado al medio práctico del alumno.*
- CAIQ4R42. *Centrarse más en que los alumnos entiendan y se conciencien de lo que quieres transmitirles, tomando ejemplos de la vida real.*
- CAIQ4R43. *Formación académica. Formación personal. Familia y ambiente del que se rodea. Ejemplos.*
- CAIQ4R44. *Formación del profesorado y vocación. Experiencia del profesorado. Motivación y conocimientos de partida del alumnado.*
- CAIQ4R45. *La motivación del alumno.*
- CAIQ4R46. *El interés que tengan los alumnos. El interés que tenga el profesor por enseñar su materia.*
- CAIQ4R47. *Profesorado, recursos, centro.*
- CAIQ4R48. *El trabajo en laboratorio.*
- CAIQ4R49. *La educación de los alumnos recibida por parte de sus padres, el entorno en el que se desarrolla el alumno y el profesor creo que son los principales contribuyentes. Por supuesto, estos factores deben ser favorables.*
- CAIQ4R50. *Implicación y preparación de unas buenas clases. Uso de recursos para facilitar la comprensión y enganchar a la materia.*
- CAIQ4R51. *La adaptación de las explicaciones a las necesidades de la sociedad, que el alumno aprenda a aplicar los conocimientos adquiridos.*
- CAIQ4R52. *Un contexto educativo adecuado, la correcta fomentación del interés del alumnado en un clima de convivencia adecuado, el uso de las TIC en la medida de lo posible para la mejora de la enseñanza.*
- CAIQ4R53. *Una buena programación, una buena metodología e interés por el trabajo*
- CAIQ4R54. *“Es necesario actualmente utilizar Internet para enseñar y aprender ciencias. También puede ser una actividad útil y atractiva para los estudiantes”;*

- CAIQ4R55. *“La buena relación profesor-alumno que se favorece en clases amenas y divertidas”;*
- CAIQ4R56. *“La educación científica y tecnológica puede mejorar si se transmiten valores humanos relacionados con la mejora de la sociedad y el respeto al medio ambiente”.*
- CAIQ4R57. *“Puede mejorar el interés y el rendimiento de los alumnos con tareas que favorecen el compañerismo y fomentan la actitud para el trabajo en grupo”;*
- CAIQ4R58. *La participación activa de los agentes envueltos en el proceso de E-A.*
- CAIQ4R59. *Motivación, creatividad, contextualización, organización.*

(CAIQ5) ¿Qué crees que significa el término profesionalidad docente en el contexto de la educación secundaria?

- CAIQ5R1. *Que debemos dejar de pensar que somos ingenieros, arquitectos o biólogos y vernos como profesionales de la educación, con todo lo que eso implica. Implicación, vocación, formación académica y pedagógica...*
- CAIQ5R2. *Ser coherente en lo que se intenta transmitir y valorar y evaluar acorde a los contenidos transmitidos.*
- CAIQ5R3. *El saber cómo enseñar unos conocimientos ya aprendidos a los alumnos.*
- CAIQ5R4. *Las aptitudes y las actitudes que deben tener los profesores de secundaria.*
- CAIQ5R5. *Que se desarrolle la profesión según la legalidad vigente y conforme a las características que definen a un buen docente: conocimientos, que sepa transmitir , responsabilidad, asertividad, buen comunicador, , accesibilidad, etc.*
- CAIQ5R6. *Saber no solo cuáles son tus derechos, sino que también es fundamental tener claro nuestras obligaciones como docentes. La profesionalidad para mí es realizar mi trabajo correctamente, transmitiendo los conocimientos de la mejor manera posible.*
- CAIQ5R7. *Ser profesional, lo que implica ser críticos, responsables, sensato, etc., para ser un buen docente.*
- CAIQ5R8. *Aptitud y actitud para desarrollar y transmitir conocimientos, motivación, educación.*
- CAIQ5R9. *“El profesorado debe realizar el trabajo docente correctamente, transmitiendo los conocimientos de la mejor manera posible y controlando bien el desarrollo de las clases”*
- CAIQ5R10. *“La profesionalidad docente en educación secundaria requiere conocimientos útiles para explicar bien y, al mismo tiempo, poder mantener la autoridad y el respeto en el aula”.*
- CAIQ5R11. *“Lo más importante y quizá lo más difícil de la profesión docente es que el profesorado se preocupe porque el alumno aprenda y comprenda sus dificultades, sobre todo en materias complicadas como las ciencias o las matemáticas.”*
- CAIQ5R12. *“Para ser un buen profesional docente el profesor deberá, además de estar bien preparado en su materia, ser consciente de la labor que ejerce*

como profesor, lo que incluye también el compromiso de educar y ayudar progresar a los alumnos.”

- CAIQ5R13. *Desempeñar tu función como docente de manera que se intente cumplir con todos los objetivos, tanto personales como los impuestos en el currículum.*
- CAIQ5R14. *Entiendo que serían los conocimientos, actitudes, aptitudes, valores, ética de un profesional que se dedique a la docencia.*
- CAIQ5R15. *“El profesional de la enseñanza ha de tener una preparación científica y pedagógica, además de conocer la normativa educativa necesaria, para poder realizar bien sus tareas”.*
- CAIQ5R16. *“La profesionalidad consiste en desempeñar la función docente de manera que se intente cumplir con todos los objetivos tanto personales como los establecidos en el currículo”*
- CAIQ5R17. *“La profesionalidad docente requiere que el profesor sea competente para enseñar o que tenga unas cualidades y aptitudes adecuadas para la docencia.”*
- CAIQ5R18. *“La profesionalidad docente requiere dejar de pensar que somos ingenieros, químicos o biólogos y vernos como profesionales de la educación, con todo lo que eso implica. Implicación, vocación, formación académica y pedagógica, capacidad de enseñar bien nuestra materia y saber organizar bien el trabajo en el aula o el laboratorio,…”*
- CAIQ5R19. *“Los profesores deben poseer un bagaje suficiente de conocimientos de tipo académico y didáctico, que les permitan enseñar y evaluar bien su materia”*
- CAIQ5R20. *“La profesionalidad docente se refiere al saber hacer de los profesores, es decir, a sus competencias como enseñantes y educadores”*
- CAIQ5R21. *Poseer ciertos conocimientos y saber transmitirlos al alumnado.*
- CAIQ5R22. *Significa que un profesor debe estar preparado bien para llevar a cabo la acción docente, ya que no solo es transmitir contenidos sin más, sino que conlleva muchos más aspectos en los cuales también debe ser un profesional.*
- CAIQ5R23. *El docente debe ser un profesional, es decir, debe formarse en todos los ámbitos para estar lo suficientemente preparado para afrontar y desarrollar su cargo con garantías de éxito.*
- CAIQ5R24. *El profesional docente debe ser aquel encargado de educar a los alumnos a su cargo en una determinada especialidad contribuyendo así a la formación de los mismos.*
- CAIQ5R25. *Adaptar la educación y enseñanza a la programación docente.*
- CAIQ5R26. *Volcarse en la enseñanza de conocimientos y valores para el alumnado. Dedicándole tiempo, esfuerzo y ganas.*
- CAIQ5R27. *Ser profesional en la enseñanza y transmitir conocimientos de forma que el alumno muestre interés por lo que dice el profesor.*

- CAIQ5R28. *Es la responsabilidad de realizar una profesión con el fin de enseñar a los alumnos a aprender un contenido de forma que se le cree interés para potenciar la necesidad de un futuro aprendizaje.*
- CAIQ5R29. *La profesionalización del personal docente. Tanto los profesores como los orientadores... Los docentes han de adquirir los conocimientos para realizar un trabajo con rigurosidad profesional.*
- CAIQ5R30. *Hace referencia a la implicación del personal docente en el aprendizaje de sus alumnos, así como preocupación porque éste se lleve a cabo. Implica la variabilidad de estrategias con el fin de que el alumno adquiera ciertos objetivos y motivación.*
- CAIQ5R31. *La posesión de capacidades y aptitudes para impartir la docencia.*
- CAIQ5R32. *Capacidad para dar clases y transmitir conocimientos a los alumnos.*
- CAIQ5R33. *Conseguir captar su atención al máximo posible.*
- CAIQ5R34. *Hace referencia al trabajo o papel que desempeña el profesor frente a los alumnos.*
- CAIQ5R35. *Es el grado de formación docente de un profesor.*
- CAIQ5R36. *Cualidades necesarias de la persona que se dedica a la enseñanza.*
- CAIQ5R37. *Que el personal docente debería, además de estar bien preparado en su materia, ser consciente de la labor que ejerce como profesor, lo que incluye también educar y ayudar a los alumnos.*
- CAIQ5R38. *Entiendo ese término no como las capacidades innatas de la persona que aspira a ser profesor, sino como las actitudes que ha de tener éste ante el reto diario de educar. Quiriendo mejorar, etc.*
- CAIQ5R39. *Que la persona que imparta clase en ed. Secundaria esté capacitada y reúna unos conocimientos adecuados en psicología adolescente además de los propios de su materia.*
- CAIQ5R40. *Creo que significa la capacidad que presenta una persona a la hora de dar clase, la vocación que presenta.*
- CAIQ5R41. *Creo que se refiere a las aptitudes, cualidades y todos aquellos aspectos que debe reunir un maestro como profesional de la docencia.*
- CAIQ5R42. *Aquella persona que se dedica a enseñar en la educación secundaria.*
- CAIQ5R43. *Debe ser el conjunto de valores, actitudes y aptitudes que convierten a un docente en un buen profesional.*
- CAIQ5R44. *Que el profesor sea un buen profesional desarrollando su trabajo, tenga interés y motivación por el mismo y sea capaz de manejar diferentes herramientas pedagógicas a la hora de impartir las clases.*
- CAIQ5R45. *Que el profesor se preocupe porque el alumno aprenda.*
- CAIQ5R46. *Se refiere al saber hacer de los profesores, es decir, a sus competencias como educadores y transmisores.*
- CAIQ5R47. *Un profesional docente es el que cumple con todo, no solo con dar clase. Y tener conocimientos técnicos.*
- CAIQ5R48. *Es el comportamiento adecuado en el profesor.*
- CAIQ5R49. *Que sea competente en la docencia, que tenga unas cualidades y aptitudes adecuadas para la docencia.*

- CAIQ5R50. *La capacidad de enseñar e instruir de la forma más profesional posible.*
- CAIQ5R51. *Que el docente es una profesión y debe ser competente en ésta. No cualquier persona puede ser docente.*
- CAIQ5R52. *Un perfil profesional, en el sentido de formado específicamente para la docencia.*
- CAIQ5R53. *- “Un buen profesional debe manejar adecuadamente los recursos necesarios para explicar y conseguir que los alumnos aprendan bien su materia”.*
- CAIQ5R54. *“Para el ejercicio de la docencia se requiere actitud y aptitud para enseñar bien, fomentar la motivación y tratar de mejorar la educación”*
- CAIQ5R55. *“Ser un profesional de la educación implica enseñar bien, pero el docente debe ser crítico, responsable y sensato”.*
- CAIQ5R56. *“La profesionalidad hace referencia a la implicación del personal docente en el aprendizaje de sus alumnos, así como preocupación porque éste se lleve a cabo. Implica la variabilidad de estrategias con el fin de que el alumno adquiera ciertos objetivos y motivación.”*
- CAIQ5R57. *“Un docente debe ser un buen profesional en su trabajo y tener una preparación adecuada para realizar bien sus tareas en la enseñanza de las materias de su especialidad y para educar a los alumnos contribuyendo así a la formación integral de los mismos.”*
- CAIQ5R58. *El desempeño de tareas que le son propias de manera eficiente y de la mejor manera posible, de acuerdo a las propias capacidades.*
- CAIQ5R59. *Creo que es la actitud, aptitud, capacidad y conocimientos que han de poseerse para enfrentarse a la profesión docente, contextualizada con el alumnado al que se asiste.*
- CAIQ5R60. *Creo que hace referencia al compromiso y la obligación que un profesional de la educación tiene frente a su deber.*
- CAIQ5R61. *Que los alumnos reciban una educación de calidad.*
- CAIQ5R62. *Se refiere al papel que se le atribuye a un buen profesor, que esté bien formado para la docencia.*
- CAIQ5R63. *Es lo que caracteriza a un buen profesor. Es una cualidad de la que gozan los docentes que ayudan a lograr que los alumnos logren competencias básicas.*
- CAIQ5R64. *Consiste en ser consciente con lo que es ser buen profesor. Ser profesional no es soltar tu clase e irte, es intentar hacer mejorar a los alumnos, prepararlos a lo que se van a enfrentar, a través de los contenidos.*

(CAIQ6) ¿Cuáles crees que son las principales características de un buen profesional de la docencia en materias de tu especialidad? Cita por orden de importancia las que consideres más relevantes.

- CAIQ6R1. *Implicación y vocación. Capacidad de adaptación. Motivación. Conocimientos técnicos y pedagógicos.*
- CAIQ6R2. *Saber transmitir los conocimientos. Adaptación a las diferentes circunstancias, igualdad, Honradez, etc.*

- CA1Q6R3. *“El profesorado de secundaria debería saber adaptar los contenidos de la enseñanza y sus explicaciones a las necesidades y las características de sus alumnos”*
- CA1Q6R4. *“Es importante adoptar una actitud comprensiva y abierta hacia los estudiantes para entender sus dificultades”*
- CA1Q6R5. *“Además de poseer conocimientos científicos y pedagógicos hay que tener interés por la actualización permanente”*
- CA1Q6R6. *Saber explicar. Entender al alumnado. Saber ser empáticos.*
- CA1Q6R7. *Saber adaptarse a las necesidades observadas. Actualización de conocimientos. Utilización de nuevas tecnologías para enseñar.*
- CA1Q6R8. *Buen comunicador. Empatía, Capacidad de diálogo. Conocimientos. Etc. Más que conocimientos, habilidades para llegar a los alumnos y transmitir el gusto por la tecnología.*
- CA1Q6R9. *Tener claro los conocimientos básicos. Saber relacionar los contenidos con la vida diaria del alumnado. Ser capaz de encontrar la motivación del alumno.*
- CA1Q6R10. *Comprensivo, responsable, crítico, objetivo o subjetivo según lo requiera la situación, buena actitud al cambio (adaptarse a éstos), etc.*
- CA1Q6R11. *Inquietudes por la innovación. Capacidad para buscar métodos de transmitir la materia de forma fortuita. Aprender y enseñar a y de los demás.*
- CA1Q6R12. *Capacidad para motivar a los alumnos. Capacidad para transmitir los conocimientos. Dominio de la materia.*
- CA1Q6R13. *Gusto por la enseñanza (vocación). Conocer bien los contenidos que imparte. Saber motivar a los alumnos Enseñar en valores.*
- CA1Q6R14. *Tener vocación. Tener conocimientos científicos de la especialidad así como en otros ámbitos. Tener empatía y saber individualizar en la enseñanza y el ritmo de aprendizaje. Dar autonomía al alumno.*
- CA1Q6R15. *“El profesorado tiene que saber adaptar sus explicaciones al nivel de conocimientos del alumno y diseñar actividades de aula interesantes”.*
- CA1Q6R16. *“Para enseñar ciencias es importante disponer de creatividad, originalidad, mentalidad renovadora y espíritu crítico”*
- CA1Q6R17. *“Algunas cualidades importantes para el profesorado de secundaria son la flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios, capacidad de diálogo y saber trabajar con jóvenes y adolescentes”.*
- CA1Q6R18. *Conocer la materia que va a impartir. Ser capaz de hacer llegar el fundamento de su disciplina a los alumnos. Capacidad de reaccionar e innovar adaptándose a la situación de la clase.*
- CA1Q6R19. *Respeto, buena transmisión de información, capacidad de resolver problemas relacionados con la educación, encontrar la relación con aquello que ya se conoce.*
- CA1Q6R20. *Hacer que el alumno relacione lo que está estudiando con la vida real, aumentando su motivación. Ponerse en lugar del alumno, sobre todo en temas más abstractos.*

- CAIQ6R21. *Vocación. Saber tratar a los alumnos con respeto y empatía. Destrezas en laboratorio, investigación y enseñanza fuera del aula. Capacidad de trabajo en grupo. Aplicación de conocimientos científicos.*
- CAIQ6R22. *Pedagógicas. Ciencia-investigación. Innovación. Dinamismo en clase A1. Ejemplaridad: valores, educación social, etc.*
- CAIQ6R23. *Conocimiento de la materia. Capacidad de expresión y transmisión de los conocimientos. Uso de las nuevas tecnologías.*
- CAIQ6R24. *Profesionalidad, variabilidad de métodos con el fin de mantener a los alumnos motivados. Ser un buen comunicador A1 y gestor del grupo. Tener conocimientos necesarios sobre la materia.*
- CAIQ6R25. *Capacidad para despertar el interés del alumnado. Conocimientos técnicos. Capacidad de adaptar el conocimiento al nivel de cada alumno. Capacidad de motivación.*
- CAIQ6R26. *Llegar al alumnado. Exposición clara y ordenada de la materia.*
- CAIQ6R27. *Enseñar de una forma práctica-teórica la materia que se imparte. Atender las necesidades de los alumnos y que éstos adquieran los conocimientos necesarios al finalizar el curso.*
- CAIQ6R28. *Tener conocimientos de la materia. Saber expresarse con claridad. Establecer una buena relación con el alumnado y saber resolver posibles conflictos.*
- CAIQ6R29. *Paciencia, empatía, comunicación fluida, capacidad de adaptar los conocimientos al día a día, para que se comprendan mejor.*
- CAIQ6R30. *Capacidad de crítica mejor. Destreza en la presentación de contenidos. Flexibilidad ante el cambio. Destreza en el manejo de las distintas herramientas didácticas.*
- CAIQ6R31. *Responsabilidad, empatía, paciencia, capacidad para captar la atención de los alumnos. Innovación.*
- CAIQ6R32. *Conocimientos, es decir, ser especialista en la materia. Pedagogía y psicología para impartir conocimientos al alumnado, para ser capaces de motivarlos y de tener en cuenta sus necesidades individuales y grupales. Recursos, a los que acudir, en lo que se refiere a la proporción de teoría y práctica, que faciliten la adquisición de los conocimientos.*
- CAIQ6R33. *Que te guste enseñar. Que transmita los conocimientos de manera amena. Estar formado académicamente.*
- CAIQ6R34. *Capacidad de generar interés. Conocimientos específicos de la materia suficientes para cumplir objetivos. Aptitud para hacer llegar los conocimientos a los alumnos.*
- CAIQ6R35. *Dominio de la materia a impartir. Actitud positiva y motivación hacia el alumnado. Capacidad para poder utilizar TIC'S en la enseñanza de la biología y la geología.*
- CAIQ6R36. *Conocimientos. Empatía, para comprender en qué grado se asimilan los contenidos.*
- CAIQ6R37. *Saber explicarse muy bien, conocer ejemplos de la vida real y saber bajar sus explicaciones hasta el nivel de conocimiento del alumno.*
- CAIQ6R38. *Competencias pedagógicas, trabajo en grupo, coordinación, seguridad en sí mismo y autoridad, empatía y motivación, conocimientos matemáticos.*

- CAIQ6R39. *Motivación, vincular a la materia y contextualizando. Capacidad de transmitir. Fluidez en la exposición, captando sutilmente la atención de los alumnos. Capacidades psicopedagógicas para afrontar la diversidad de alumnado.*
- CAIQ6R40. *Conocer y participar en los diferentes recursos que ofrece hoy día la sociedad. Saber adaptar los ejercicios y explicaciones a las necesidades, inquietudes y preferencias del alumnado.*
- CAIQ6R41. *“Es importante emplear recursos prácticos como el laboratorio, las simulaciones por ordenador o la búsqueda de información en internet como elementos de motivación por el aprendizaje”.*
- CAIQ6R42. *“Para mejorar el aprendizaje de las ciencias hay que tener en cuenta las ideas previas de los alumnos”*
- CAIQ6R43. *Competencias psicopedagógica y científico-técnicas. Capacidad de adaptación.*
- CAIQ6R44. *Enseñar a los alumnos a aprender a aprender. Motivarles para que se interesen por aprender. Competencia social, que los alumnos se interrelacionen e integren en la sociedad actual sin problema.*
- CAIQ6R45. *Prepararse para la vida real, aprender métodos, estrategias y conocer las herramientas de las que se dispone. Creo que necesitaría una mayor atención la mediación de conflictos o el modo de actuar ante éstos.*
- CAIQ6R46. *El profesor debe ser buen transmisor, innovador, creativo, debe estar informado de las nuevas tecnologías y de los recursos actuales para saber motivar a sus alumnos.*
- CAIQ6R47. *Las principales competencias serían, ser capaces de adaptarnos a las nuevas formas de dar clase y cambiar un poco la idea de lo que nosotros hemos vivido.*
- CAIQ6R48. *El que sepa que siempre ha de estar aprendiendo. Cómo motivar al alumnado. Cómo actuara en diversas situaciones disruptivas. Organización del centro. Cómo adaptarse a diversas situaciones. Técnicas claras y práctica de unidades didácticas, currículum y estrategias de enseñanza.*
- CAIQ6R49. *Se le debe enseñar técnicas o nociones para enfrentarse a los alumnos de hoy, de la sociedad en la que estamos y como eso influye en la forma de transmitir. Saber también cómo debemos enfrentarnos a alumnos diferentes.*
- CAIQ6R50. *En cuanto a mi especialidad adquirir herramientas y estrategias para desarrollar los contenidos de forma inicial, aunque creo que es muy importante la formación permanente.*
- CAIQ6R51. *Competencias del profesor: transmisión, relacionar, enlazar, adecuar, demandar AI. Necesidades formativas: continua revisión de lo estudiado y adaptar los nuevos métodos.*
- CAIQ6R52. *Debe saber cuál es el currículo que se imparte en su especialidad, como está constituido un centro educativo, cuáles son los recursos de que dispone para la enseñanza y el fomento de la motivación, cómo se puede atender a la diversidad...*
- CAIQ6R53. *Debe transmitir al alumno la pasión por lo que enseña y enseñarle una parte atractiva de la ciencia para llamar su atención.*

- CAIQ6R54. *Directamente que sea competente como profesor, que le guste enseñar. No creo que necesite nada más. Si además sabe de nuevas tecnologías mejor, pero que no sepa de ello no hace que sea peor profesor.*
- CAIQ6R55. *Aprender a razonar y a estructurarse, capacidad de liderazgo, capacidad de trabajo en grupo.*
- CAIQ6R56. *Debe ser un experto en la materia, con mucha seguridad en sí mismo, debe gozar de formación pedagógica y enseñar a aprender.*
- CAIQ6R57. *Un profesional de la educación debe trabajar para que gradualmente se vayan adquiriendo todas las competencias necesarias en la profesión, sin embargo, en mi caso personal creo que debemos fortalecer y formar en actitudes sociopedagógicas.*
- CAIQ6R58. *Desarrollo de actividades adecuadas a las distintas edades a los que va dirigido. Uso adecuado de técnicas de comunicación que harán nuestras clases más amenas a los alumnos.*
- CAIQ6R59. *Capacidad psicopedagógica, conocimiento curricular, Plan de centro, etc. Funcionamiento e innovaciones de los centros. Conocimiento de aplicaciones y recursos para poder contextualizar y motivar la materia. Intencionalidad de trabajo en grupo y mejora de las actuaciones.*
- CAIQ6R60. *Atención a la capacidad genérica del alumnado, entendida como qué es realmente capaz de aprender de manera constructiva el alumno. Cómo conseguir que se aprenda de manera constructiva. Falta un poco de estrategia de liderazgo o cómo enfrentar las situaciones no especialmente docentes.*
- CAIQ6R61. *Uso de una metodología equilibrada, competencia de carácter normativo y legal, criterios para realizar una correcta evaluación. Capacidad de disponer de un amplio abanico de recursos.*
- CAIQ6R62. *Las necesidades formativas se deben centrar en la metodología y la práctica docente. Es necesario que el alumno de este Máster sepa cómo afrontar una clase.*
- CAIQ6R63. *Ser ordenado/a, coherente con lo que se explica y evalúa. Y lo más importante es que el alumno pueda encontrar en ti un modelo a seguir, respecto a valores y disciplina.*
- CAIQ6R64. *Por una parte tener competencia para enseñar a aprender a aprender a sus alumnos. Competencia para motivar a los alumnos. Competencias para hacer de nuestros alumnos unos buenos ciudadanos y que tengan las herramientas mínimas para desenvolverse en su vida.*
- CAIQ6R65. *El conocimiento y aplicación de distintas metodologías los métodos de evaluación, saber qué hacer con un alumno que no quiere hacer nada y debe permanecer en el aula AI, los distintos tipos de actividades a realizar en aula, cómo llevar la clase para que los niños estén motivados... creo que todo lo anterior lo hemos visto pero solo en la teoría y no llevado a la práctica.*

(CA1Q7) En caso de llegar a ejercer la profesión docente en el futuro, indica qué importancia concedes a la formación permanente y en qué aspectos basarías dicha formación.

- CA1Q7R1. *La formación permanente es vital para el profesor, ya que se debe adaptar a los rápidos cambios en la educación. Hay que dar más importancia a valores y aptitudes que a los contenidos.*
- CA1Q7R2. *Creo que es indispensable la formación permanente en cuanto a nuevos aprendizajes científicos, y a la vez, aprendizajes en el ámbito psicopedagógico para poder empatizar con los adolescentes según la sociedad actual, ya que ésta está en continuo cambio.*
- CA1Q7R3. *La formación permanente desde mi punto de vista es fundamental para el profesor, constantemente hay que reciclarse y replantearse como dar las clases y para ello es necesario estar informado de los nuevos métodos que pueden aplicarse en la educación.*
- CA1Q7R4. *Creo que la formación permanente es fundamental tanto por el avance tecnológico como, en el caso de biología, los avances y novedades que se dan en ese campo, y hay que estar al día.*
- CA1Q7R5. *Importantísimo. En 8 años la sociedad cambia enormemente (diferencia entre mi hermana y yo). El profesor ha de ser consciente de estos cambios e informarse para adaptarse y conseguir sus objetivos.*
- CA1Q7R6. *Siempre es importante seguir formándome, saber que la enseñanza va cambiando y cómo enfrentarse a esos cambios. Sobre todo aprender a enseñar según los cambios que ocurren de forma continua en las aulas.*
- CA1Q7R7. *Pienso que es muy importante porque hay que evolucionar y adaptarse a los cambios. La basaría en aprender nuevas estrategias, sabe abordar los problemas sociales que van surgiendo.*
- CA1Q7R8. *Es bastante importante ya que se debe adecuar la enseñanza a los cambios que se producen en la sociedad, sobre todo con respecto a las nuevas tecnologías y sistemas de comunicación.*
- CA1Q7R9. *Es muy importante en cualquier profesión y por supuesto e la de docente. Tienes que conocer el mundo para el que estás preparando a tus alumnos.*
- CA1Q7R10. *Es fundamental. Hay que reciclarse constantemente para actualizar contenidos, modelos de enseñanza, adaptaciones curriculares, etc.*
- CA1Q7R11. *Es imprescindible para ir innovando en la docencia, sobre todo en idiomas, TIC'S y métodos pedagógicos.*
- CA1Q7R12. *Es necesario, obligatorio e imprescindible formarse cada año, las tecnologías avanzan mucho y la ciencia sobre todo avanza a un ritmo muy elevado por lo que hay que estar al día.*
- CA1Q7R13. *La vida está en constante avance por lo que no solo la educación, sino la formación permanente es básica en todos los contextos para que no se pierda el sentido de lo que se está haciendo.*
- CA1Q7R14. *La formación permanente es importante y se debería basar en aspectos informáticos y dinamizadores de una clase, motivadores y comunicadores.*
- CA1Q7R15. *Bastante importante. La basaría en buscar nuevos métodos y formas de impartir una materia para adaptarlas a las nuevas necesidades de los tiempos que vengan.*

- CAIQ7R16. *Muy importante, ya que continuamente tenemos que estar aprendiendo y poniéndonos al día en nuestro caso de los avances en las TIC. Veo muy positiva la formación.*
- CAIQ7R17. *Le doy bastante importancia, más que nada porque así nos han enseñado en el Máster. Y lo basaría en conocer nuevas metodologías, informarme de nuevos recursos didácticos.*
- CAIQ7R18. *No es solo importante para el profesorado, sino para prácticamente todo el mercado laboral. Se han de actualizar conocimientos en función de cada tipo de profesión ya que estamos en una sociedad de continuos cambios.*
- CAIQ7R19. *Debido al cambio en la educación, fundamentalmente formación que me actualice; formación de herramientas y recursos que mejoren la impartición de la materia, etc. Fundamentalmente intercambio de experiencias y las diferentes resoluciones que han tenido más compañeros.*
- CAIQ7R20. *Creo que es importante, pero no deja de ser un elemento más, no la solución de todo. Fundamentalmente la actualización pedagógica, tecnológica, nuevas experiencias, proyectos de investigación educativa llevados a cabo con éxito, etc.*
- CAIQ7R21. *No es solo necesaria, sino inevitable. Como en la mayoría de los profesores. Ha de basarse no tanto en aspectos disciplinares como metodológicos.*
- CAIQ7R22. *Es algo fundamental y más para alguien que está formando a las futuras generaciones. Siempre se puede aprender un método, saber usar una nueva tecnología, maneras diferentes de motivar al alumnado o incluso al profesor.*
- CAIQ7R23. *Importante sería estar actualizado sobre las tendencias, modas, etc. De los alumnos que tengamos, sus inquietudes más relevantes. Los cambios que se puedan producir en la universidad y en su sistema de acceso.*
- CAIQ7R24. *La máxima importancia. Nuestros alumnos están creciendo y desarrollándose en etapas y culturas sociales diferentes y para que el avance en sus vidas sea real y estén motivados hemos de ser coherentes con ello.*
- CAIQ7R25. *Es importantísimo en tecnología. Para conseguir una formación permanente es conveniente informarse y realizar cursos o estudiar aquellas ramas de la actualidad tecnológica.*
- CAIQ7R26. *Es muy importante. Incluso se deberían de exigir unos mínimos que aseguraran la mejora y ampliación de la formación del docente. Si es lo que queremos transmitir a los alumnos, sería bueno dar ejemplo. La basaría en temas relacionados con mi docencia, pero cualquier tema seguro que se le puede sacar partido a la hora de la labor docente.*
- CAIQ7R27. *Es muy importante para estar renovado, actualizado, al tanto de las novedades que tanto surgen en la ciencia como en aspectos que se relacionan con sus alumnos. Todo ello para que el alumno y el profesor tengan una relación más afín y la enseñanza sea vista por él y entendida desde la actualidad y no desde el pasado.*

- CAIQ7R28. *Es muy importante ya que el profesor debe de evolucionar en la sociedad y no quedarse estancado. Desde mi punto de vista es un pilar fundamental en la educación de los alumnos.*
- CAIQ7R29. *La formación permanente es vital para el profesor, ya que se debe adaptar a los rápidos cambios en la educación. Hay que dar más importancia a valores y aptitudes que a los contenidos.*
- CAIQ7R30. *Creo que es indispensable la formación permanente en cuanto a nuevos aprendizajes científicos, y a la vez, aprendizajes en el ámbito psicopedagógico para poder empatizar con los adolescentes según la sociedad actual, ya que ésta está en continuo cambio.*
- CAIQ7R31. *La formación permanente desde mi punto de vista es fundamental para el profesor, constantemente hay que reciclarse y replantearse como dar las clases y para ello es necesario estar informado de los nuevos métodos que pueden aplicarse en la educación.*
- CAIQ7R32. *Creo que la formación permanente es fundamental tanto por el avance tecnológico como, en el caso de biología, los avances y novedades que se dan en ese campo, y hay que estar al día.*
- CAIQ7R33. *Importantísimo. En 8 años la sociedad cambia enormemente (diferencia entre mi hermana y yo). El profesor ha de ser consciente de estos cambios e informarse para adaptarse y conseguir sus objetivos.*
- CAIQ7R34. *Necesitaría estar en continua formación y renovado, no solo en conocimientos sino también la manera de transmitirlos.*
- CAIQ7R35. *Siempre es importante seguir formándome, saber que la enseñanza va cambiando y cómo enfrentarse a esos cambios. Sobre todo aprender a enseñar según los cambios que ocurren de forma continua en las aulas.*
- CAIQ7R36. *Pienso que es muy importante porque hay que evolucionar y adaptarse a los cambios. La basaría en aprender nuevas estrategias, sabe abordar los problemas sociales que van surgiendo.*
- CAIQ7R37. *12.- Es bastante importante ya que se debe adecuar la enseñanza a los cambios que se producen en la sociedad, sobre todo con respecto a las nuevas tecnologías y sistemas de comunicación.*
- CAIQ7R38. *Es muy importante. La basaría en distintos recursos didácticos para intentar captar la atención de los alumnos.*
- CAIQ7R39. *Es esencial para adecuarse al contexto social. La sociedad cambia y por tanto la metodología y los recursos didácticos deben hacerlo en paralelo. La formación permanente es necesaria para el profesor.*
- CAIQ7R40. *Es muy importante en cualquier profesión y por supuesto e la de docente. Tienes que conocer el mundo para el que estás preparando a tus alumnos.*
- CAIQ7R41. *Es fundamental. Hay que reciclarse constantemente para actualizar contenidos, modelos de enseñanza, adaptaciones curriculares, etc.*
- CAIQ7R42. *Es imprescindible para ir innovando en la docencia, sobre todo en idiomas, TIC'S y métodos pedagógicos.*
- CAIQ7R43. *Es necesario, obligatorio e imprescindible formarse cada año, las tecnologías avanzan mucho y la ciencia sobre todo avanza a un ritmo muy elevado por lo que hay que estar al día.*
- CAIQ7R44. *Es importante pues puedes aprender a resolver situaciones nuevas que se planteen y te permite estar al día en temas de legislación*

- CAIQ7R45. *Es muy importante, el profesor debe formarse de acuerdo con el contexto actual, para conocer recursos y técnicas que ayuden al alumnado.*
- CAIQ7R46. *La vida está en constante avance por lo que no solo la educación, sino la formación permanente es básica en todos los contextos para que no se pierda el sentido de lo que se está haciendo.*
- CAIQ7R47. *La formación permanente es importante y se debería basar en aspectos informáticos y dinamizadores de una clase, motivadores y comunicadores.*
- CAIQ7R48. *Muchísima. Los profesores han de estar actualizándose continuamente. Éstos deben entender las necesidades de los alumnos. Al igual que deseamos los últimos avances tecnológicos para nosotros, los alumnos requieren un profesor actualizado.*
- CAIQ7R49. *Principalmente las nuevas tecnologías. Los contextos sociales cambian, igual que las modas, y el docente debe conocer y adaptarse a los cambios cuando sean beneficiosos.*
- CAIQ7R50. *La formación permanente es necesaria para estar al día en los nuevos métodos pedagógicos, nuevas tecnologías, etc. Que nos ayudan en nuestra función docente.*
- CAIQ7R51. *8.- Bastante importante. La basaría en buscar nuevos métodos y formas de impartir una materia para adaptarlas a las nuevas necesidades de los tiempos que vengan.*
- CAIQ7R52. *Muy importante, ya que continuamente tenemos que estar aprendiendo y poniéndonos al día en nuestro caso de los avances en las TIC. Veo muy positiva la formación.*
- CAIQ7R53. *11.- Le doy bastante importancia, más que nada porque así nos han enseñado en el Máster. Y lo basaría en conocer nuevas metodologías, informarme de nuevos recursos didácticos.*
- CAIQ7R54. *12.- No es solo importante para el profesorado, sino para prácticamente todo el mercado laboral. Se han de actualizar conocimientos en función de cada tipo de profesión ya que estamos en una sociedad de continuos cambios.*
- CAIQ7R55. *15.- En el caso de la informática resulta muy importante, pues está en constante cambio. Basaría la formación en la impartición de cursos de reciclaje profesional.*
- CAIQ7R56. *16.- Debido al cambio en la educación, fundamentalmente formación que me actualice; formación de herramientas y recursos que mejoren la impartición de la materia, etc. Fundamentalmente intercambio de experiencias y las diferentes resoluciones que han tenido más compañeros.*
- CAIQ7R57. *17.- Creo que es importante, pero no deja de ser un elemento más, no la solución de todo. Fundamentalmente la actualización pedagógica, tecnológica, nuevas experiencias, proyectos de investigación educativa llevados a cabo con éxito, etc.*
- CAIQ7R58. *18.- No es solo necesaria, sino inevitable. Como en la mayoría de los profesores. Ha de basarse no tanto en aspectos disciplinares como metodológicos.*

- CAIQ7R59. 19.- *Me parece fundamental, los profesores deben estar actualizados, y los aspectos en los que basaría esa formación serían muy amplios, desde recursos TIC hasta la renovación de sus conocimientos pedagógicos.*
- CAIQ7R60. 20.- *Es indispensable. Sobre todo la relacionada con las TIC, que aunque no comparta el uso de éstas en el aula, es a lo que vamos evolucionando.*
- CAIQ7R61. 6.- *Es algo fundamental y más para alguien que está formando a las futuras generaciones. Siempre se puede aprender un método, saber usar una nueva tecnología, maneras diferentes de motivar al alumnado o incluso al profesor.*
- CAIQ7R62. 7.- *Importante sería estar actualizado sobre las tendencias, modas, etc. De los alumnos que tengamos, sus inquietudes más relevantes. Los cambios que se puedan producir en la universidad y en su sistema de acceso.*
- CAIQ7R63. 8.- *La máxima importancia. Nuestros alumnos están creciendo y desarrollándose en etapas y culturas sociales diferentes y para que el avance en sus vidas sea real y estén motivados hemos de ser coherentes con ello.*
- CAIQ7R64. 9.- *Es importantísimo en tecnología. Para conseguir una formación permanente es conveniente informarse y realizar cursos o estudiar aquellas ramas de la actualidad tecnológica.*
- CAIQ7R65. 10.- *Es muy importante. Incluso se deberían de exigir unos mínimos que aseguraran la mejora y ampliación de la formación del docente. Si es lo que queremos transmitir a los alumnos, sería bueno dar ejemplo. La basaría en temas relacionados con mi docencia, pero cualquier tema seguro que se le puede sacar partido a la hora de la labor docente.*
- CAIQ7R66. 12.- *Es muy importante para estar renovado, actualizado, al tanto de las novedades que tanto surgen en la ciencia como en aspectos que se relacionan con sus alumnos. Todo ello para que el alumno y el profesor tengan una relación más afín y la enseñanza sea vista por él y entendida desde la actualidad y no desde el pasado.*

ANEXO 2.2. RESPUESTAS A LAS CUESTIONES SOBRE LOS PROCESOS EDUCATIVOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

(SELECCIÓN DE UNIDADES DE INFORMACIÓN REPRESENTATIVAS DE LAS RESPUESTAS RECOGIDAS EN LA SECCIÓN 2 DEL CUESTIONARIO 1)

(CA2Q1) ¿Cómo crees que aprenden ciencia y tecnología los alumnos y qué proceso o qué actividades realizan los alumnos cuando aprenden ciencias?

- CA2Q1R1. *Desechar ideas erróneas, aprender nuevos conceptos y relacionarlos entre sí.*
- CA2Q1R2. *Construcción significativa de ideas a partir de conocimientos previos.*
- CA2Q1R3. *Interacción de las ideas previas con los conceptos enseñados.*
- CA2Q1R4. *En un principio el alumno busca referencias claras en el mundo real de lo que está estudiando, pudiendo cuando ya ha alcanzado un nivel básico, pasar a un nivel con cierto grado de abstracción.*
- CA2Q1R5. *“El alumno de secundaria se interesa por la tecnología y aprende más en clase cuando realiza actividades atractivas (ejercicios, proyectos, tareas en equipo,...)”*
- CA2Q1R6. *“El conocimiento se adquiere por interacción entre el pensamiento del alumno y la información que recibe del profesor, de los libros o de su visión de la realidad que percibe alrededor. Ello requiere esfuerzo de atención y reflexión.”*
- CA2Q1R7. *“Creo que lo único que hace la mayoría de estudiantes de ciencias es estudiar conceptos de memoria e intentar aplicarlos de una manera también memorística a problemas o actividades.”*
- CA2Q1R8. *Aprenden a buscarle una explicación a lo que ocurre, no les convence plenamente una explicación buscan el porqué.*
- CA2Q1R9. *Creo que depende mucho de la motivación del alumno. Por ejemplo, un alumno se vaya a dedicar a la literatura será diferente del que quiera dedicarse a una determinada ingeniería.*
- CA2Q1R10. *Creo que se limitan a utilizar la memoria para aprender un conjunto de fórmulas.*
- CA2Q1R11. *“Por mi experiencia personal creo que se aprende más con las aplicaciones prácticas de los conceptos científicos y la resolución de problemas. Sobre todo si puedes relacionar tales conocimientos con cosas reales.”*
- CA2Q1R12. *“La ciencia se aprende experimentalmente, a través de prácticas.”*
- CA2Q1R13. *“En tecnología es importante aprender a diseñar y construir proyectos, bajo la dirección y supervisión del profesor”*
- CA2Q1R14. *“Para aprender bien un tema el profesor debe esquematizar y clarificar las ideas principales, pero los alumnos deben hacer sus propios resúmenes en forma de mapas conceptuales que ayudan a reflexionar y relacionar ideas.*

- CA2Q1R15. *Creo que lo único que hace la mayoría es estudiar conceptos de memoria e intentar aplicarlos de una manera también memorística a problemas o actividades.*
- CA2Q1R16. *Aprenderse de memoria los problemas y desarrollar formularios interminables imposibles e inútiles de aplicar.*
- CA2Q1R17. *De memoria. El problema de esto puede estar en que no se enseña al alumno a razonar, sino simplemente a memorizar una serie de conceptos.*
- CA2Q1R18. *Creo que algunos de los conceptos que manejan los alumnos se les escapan de las manos, por eso lo aprenden de memoria...*
- CA2Q1R19. *Generalmente el alumno aprende ciencias de forma memorística, sin profundizar en dicho aprendizaje e incluso deformando conceptos fundamentales.*
- CA2Q1R20. *Las clases son casi exclusivamente teóricas, en ocasiones demasiado abstractas, se limitan a tomar apuntes, pocas prácticas en general, para poder estudiar ciencias es necesario inventar un esquema mental de la idea que se pretende transmitir; las carreras de ciencias suelen tener un reflejo claro en las cosas cotidianas que nos suceden.*
- CA2Q1R21. *Actualmente creo que los alumnos para aprender ciencias se detienen mucho en aspectos teóricos que no les llevan a ninguna parte...La idea es enfocar las matemáticas de forma práctica y en grupos.*
- CA2Q1R22. *Creo que los alumnos siguen un proceso de estudio meramente teórico, es decir, solo les sirve para ellos lo dado en clase, pocos alumnos consultan algún tipo de bibliografía.*
- CA2Q1R23. *“Es complicado explicar cómo aprenden los alumnos, pero se sabe que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones y problemas que les plantea el profesor”*
- CA2Q1R24. *“Por mi experiencia personal creo que se aprende más con las aplicaciones prácticas de los conceptos científicos y la resolución de problemas. Sobre todo si puedes relacionar tales conocimientos con cosas reales.”*
- CA2Q1R25. *“La ciencia se aprende experimentalmente, a través de prácticas.”*
- CA2Q1R26. *“En tecnología es importante aprender a diseñar y construir proyectos, bajo la dirección y supervisión del profesor”*
- CA2Q1R27. *“Para aprender bien un tema el profesor debe esquematizar y clarificar las ideas principales, pero los alumnos deben hacer sus propios resúmenes en forma de mapas conceptuales que ayudan a reflexionar y relacionar ideas.*
- CA2Q1R28. *El profesor presenta unos conocimientos de la forma más clara...Esto se complementa con prácticas de laboratorio.*
- CA2Q1R29. *Explicación del profesor y coger apuntes los alumnos, realización de actividades del tema concreto. Prácticas de laboratorio (en algunos casos, no siempre).*
- CA2Q1R30. *Ligando la explicación a conceptos que se explican con claridad. La insistencia en la explicación debe ser reiterada, de forma que no se pase a un concepto nuevo si el anterior no ha sido comprendido.*
- CA2Q1R31. *Creo que se limitan a estudiar lo explicado en clase y realizar las actividades de rigor del tema, pensando siempre en el futuro examen.*

- CA2Q1R32. *Hacer ejercicios y estudiar muchos conceptos sin entenderlos.*
- CA2Q1R33. *“Para aprender es importante la lectura y comprensión de lo explicado en clase”*
- CA2Q1R34. *“Es fundamental que el alumno realice todos los días los ejercicios propuestos y estudiar los conceptos necesarios para realizar tales tareas.”*
- CA2Q1R35. *“Muchos alumnos se limitan a estudiar para el examen sin entender los conceptos científicos ni asimilarlos bien.”*
- CA2Q1R36. *“El aprendizaje consiste en desechar ideas erróneas, aprender nuevos conceptos y relacionarlos entre sí. Pero se requiere reflexión, motivación y esfuerzo por parte del alumno”*
- CA2Q1R37. *“Aprender supone la construcción significativa de ideas a partir de conocimientos previos, en interacción con los nuevos conceptos enseñados.”*
- CA2Q1R38. *“Los alumnos aprenden a buscarle una explicación a lo que ocurre, si no les convence plenamente una explicación buscan el porqué. Así se desarrolla el espíritu científico”*
- CA2Q1R39. *Recibir clases teóricas y asistir a prácticas de laboratorio.*
- CA2Q1R40. *Hacer problemas (bastantes) y hacer prácticas de laboratorio. Esta parte, me parece, hace que alumno reflexione sobre la base teórica en la cual se sustentan los ejercicios.*
- CA2Q1R41. *Por mi experiencia personal creo que se aprende más con las aplicaciones y problemas. Sobre todo si puedes relacionar los conceptos con casos reales.*
- CA2Q1R42. *“Creo que el aprendizaje de la ciencia depende mucho de la motivación del alumno. Por ejemplo, un alumno que se vaya a dedicar a la literatura será diferente del que quiera dedicarse a la ingeniería.”*
- CA2Q1R43. *“Aprender ciencia requiere desarrollar el espíritu crítico y racional, a través del método científico.”*
- CA2Q1R44. *“Para aprender ciencia o tecnología es importante disponer de buenos materiales didácticos (apuntes, actividades, tareas de repaso) elaboradas por el profesor”*
- CA2Q1R45. *“Se aprende, sobre todo en la clase, cuando los conceptos se explican con claridad por parte del profesor y el alumno sigue con atención sus enseñanzas”*
- CA2Q1R46. *“Se produce un buen aprendizaje principalmente cuando el profesor explica con claridad un tema, cuando el alumno está atento para comprender los conceptos recibidos y poder aplicarlos después en los ejercicios del tema.”*
- CA2Q1R47. *“Para aprender bien una ciencia como la biología y para alcanzar el rendimiento adecuado lo importante es que el alumno reciba buena información, la registre bien en la memoria con ayuda de esquemas o resúmenes y la sepa utilizar en los exámenes o en las tareas de clase.”*
- CA2Q1R48. *“Para aprender ciencia hay que hacer bastantes problemas y hacer prácticas de laboratorio. Esto hace que alumno reflexione sobre la base teórica en la cual se sustentan los ejercicios.”*

- CA2Q1R49. *“El aprendizaje más importante se realiza cuando el alumno estudia en casa realizando tareas y preparando los exámenes con ayuda de diversos medios (apuntes, libros, ordenador,...), pero también es importante lo que aprende en clase.”*
- CA2Q1R50. *“El aprendizaje de las ciencias centrado en los apuntes del profesor y el estudio del libro de texto puede ser efectivo para algunos estudiantes pero en general resulta poco motivador para muchos alumnos”*
- CA2Q1R51. *En primer lugar recibirá una serie de clases teóricas para después dichos conocimientos hacer problemas y prácticas.*

(CA2Q2) Indica cuáles son a tu juicio los principales factores que influyen en el aprendizaje de la ciencia o la tecnología y en el rendimiento académico

- CA2Q2R1. *El alumno ha de estar motivado por el nivel de conocimiento del mundo que puede adquirir (y no solo por la utilidad inmediata de tales conocimientos).*
- CA2Q2R2. *La propia idea que tengan ellos de la asignatura, esto es, lo que le hayan dicho acerca de ella los amigos. Quizá su primer contacto con ella, si fracasaron o no esta primera vez al intentar aprender algo.*
- CA2Q2R3. *Motivación por la asignatura: si debido a la dificultad de la materia se produce fobia por la asignatura el aprendizaje es imposible.*
- CA2Q2R4. *Es preciso que los profesores nos pongamos al nivel de los alumnos y poco a poco ir enseñándoles a partir de su base.*
- CA2Q2R5. *“Pienso que lo fundamental para aprender ciencias es sobre todo la actividad práctica, el hacer muchos ejercicios que aclaran y dan otro enfoque a los conceptos teóricos.”*
- CA2Q2R6. *“Para aprender algo es necesario un trabajo intelectual de atención en el aula para asimilar bien los conceptos básicos, pero también hay aprovechar las clases, tomar buenos apuntes y dedicar tiempo al estudio.”*
- CA2Q2R7. *“Los conceptos científicos son difíciles de comprender y a los alumnos les cuesta entenderlos. También tienen dificultades matemáticas a la hora de resolver problemas. El profesor debe tener en cuenta estas dificultades”*
- CA2Q2R8. *“Es importante el interés del estudiante por la asignatura. Si debido a la dificultad de la materia se produce fobia por la asignatura el aprendizaje puede resultar imposible.”*
- CA2Q2R9. *“En el aprendizaje influyen muchas cosas, pero creo que lo más relevante es la inteligencia del alumno, junto con su capacidad para estudiar y comprender los conceptos tratados en clase.”*
- CA2Q2R10. *“Para los alumnos de secundaria es importante el ambiente de clase y el trabajo en equipo, aparte de la labor del profesor para que las clases sean amenas.”*
- CA2Q2R11. *“En el aprendizaje en general, durante la edad escolar, es muy importante un buen ambiente en la familia, que te apoye y te anime a estudiar”*
- CA2Q2R12. *“Creo que el principal factor para aprender ciencias es la capacidad intelectual y analítica del alumno (para comprender y saber aplicar lo que se estudia), o la capacidad de razonamiento y el grado de madurez.”*

- CA2Q2R13. *“Considero que uno de los factores más importantes es el profesor, si explica bien y claro y sabe motivar a los alumnos les gustará la asignatura.”*
- CA2Q2R14. *“En el aprendizaje de la ciencia es fundamental el tipo de profesor, que debe hacerse entender bien por los alumnos y hacer amenas las clases.”*
- CA2Q2R15. *“El aprendizaje de la biología debe basarse en el seguimiento de un libro de texto adecuado y en las explicaciones del profesor sobre cada tema, además de ampliar conocimientos por otras fuentes.”*
- CA2Q2R16. *“Para aprender ciencias es fundamental la realización de prácticas en el laboratorio.”*
- CA2Q2R17. *“Creo importante que se procure hacer ver al alumno la aplicación cotidiana que tienen muchos conceptos científicos y que de otro modo serían muy áridos de explicar.”*
- CA2Q2R18. *“Para aprender es fundamental disponer de material adecuado de soporte (libros de texto, proyector, video, material de laboratorio,...).”*
- CA2Q2R19. *“Influye bastante una explicación clara de los conceptos difíciles y para ello se puede utilizar un video de apoyo, una presentación de buenas diapositivas o una simulación por ordenador.”*
- CA2Q2R20. *“Además de la explicación es importante el docente siga un buen libro o use un buen material de clase”*
- CA2Q2R21. *Aprendizaje significativo y no solo memorístico.*
- CA2Q2R22. *Hacer cambiar la opinión de los alumnos sus ideas previas.*
- CA2Q2R23. *Creo que es fundamental que se procure hacer ver al alumno la proximidad cotidiana que tienen muchos problemas científicos que de otro modo serían muy áridos de explicar.*
- CA2Q2R24. *Despertar el interés de los alumnos haciéndoles ver que la física y química son ciencias que están en absoluta consonancia con aspectos cotidianos de sus vidas.*
- CA2Q2R25. *Los procesos científicos son difíciles de comprender a los alumnos por lo que se les debe enseñar como parte de la realidad y la forma en que se producen.*
- CA2Q2R26. *“Para aprender ciencia o tecnología el alumno ha de estar motivado por el conocimiento del mundo que puede adquirir y por la utilidad práctica de tales conocimientos.”*
- CA2Q2R27. *“Creo que en el aprendizaje de la ciencia influye bastante la experiencia de cada sujeto y las ideas previas de los alumnos.”*
- CA2Q2R28. *“Los alumnos están más capacitados para comprender un tema si poseen algunos conocimientos anteriores sobre el asunto y los pueden relacionar fácilmente con los nuevos conceptos.”*
- CA2Q2R29. *“El aprendizaje de los alumnos de secundaria está condicionado por aspectos diversos, incluyendo la empatía del profesor y las relaciones con los compañeros de clase, además de su inteligencia y su esfuerzo lógicamente.”*
- CA2Q2R30. *Que el profesor sepa explicar de manera amena los conocimientos que tiene de la materia*

- CA2Q2R31. *La capacidad del profesor para transmitir conocimientos mediante la correcta utilización de los medios a su alcance.*
- CA2Q2R32. *El tipo de profesor, debe hacerse entender por los alumnos y hacer amenas las clases.*
- CA2Q2R33. *Creo que uno de los factores más importantes es el profesor, si explica bien y claro y sabe motivar a los alumnos les gustará la asignatura.*
- CA2Q2R34. *Forma de evaluar a los alumnos.*
- CA2Q2R35. *Concordancia del nivel del examen con el nivel de conocimientos que se supone el alumno ha adquirido.*
- CA2Q2R36. *“Que el profesor sepa explicar de manera amena los conocimientos que tiene de la materia.”*
- CA2Q2R37. *“Para aprender tecnología es importante la motivación del estudiante, pero ésta debe conseguirla el profesor con ingenio, tratando de atraer la curiosidad del alumno.”*
- CA2Q2R38. *“Un factor esencial es el interés del profesor por su asignatura, que le lleve a hacer innovaciones a la hora de plantear las clases y que se dedique plenamente a su profesión.”*
- CA2Q2R39. *“La capacidad didáctica del profesor, los ejemplos que ponga en clase y la realización de prácticas atrayentes para el alumno.”*
- CA2Q2R40. *“Un factor importante es la forma de evaluar a los alumnos por parte del profesor. Debe haber concordancia del nivel del examen con el nivel de conocimientos que se supone el alumno ha adquirido.”*
- CA2Q2R41. *Falta de tiempo: programas demasiado extensos.*
- CA2Q2R42. *Interés del profesor en esa asignatura, que le lleve a hacer innovaciones a la hora de plantear las clases.*
- CA2Q2R43. *Un profesorado que se dedique plenamente a su profesión.*
- CA2Q2R44. *En primer lugar es necesario que el profesor tenga conocimientos superiores a los que va a impartir en clase.*
- CA2Q2R45. *Creo que lo fundamental para aprender ciencias es sobre todo la práctica, el hacer muchos ejercicios prácticos que aclaran y dan otro enfoque a los conceptos teóricos.*
- CA2Q2R46. *Las clases prácticas, ya que pienso que estas hacen aumentar el rendimiento del alumno y el aprendizaje más rápido.*
- CA2Q2R47. *“Los alumnos de secundaria pueden ser diferentes en su inteligencia y su actitud en clase. Si los alumnos se agrupan en diferentes clases, según sus capacidades o sus características, quizá podría mejorar el aprendizaje de la ciencia por parte de los estudiantes más interesados por aprender.”*
- CA2Q2R48. *“En primer lugar es necesario que el profesor tenga conocimientos superiores a los que va a impartir en clase y que los sepa transmitir bien a sus alumnos.”*
- CA2Q2R49. *“Los contenidos de la asignatura son importantes y la forma de enseñarlos o el tiempo que se dedica a cada tema. En las asignaturas de ciencias a veces hay falta de tiempo o programas demasiado extensos.”*
- CA2Q2R50. *“El profesorado debe despertar el interés de los alumnos haciéndoles ver que la física y química son ciencias que están en absoluta consonancia con aspectos cotidianos de sus vidas.”*

- CA2Q2R51. *“En general, los alumnos aprenden más o menos ciencia según las capacidades intelectuales que posean. También influye la acción del profesor y su actitud en cada asignatura.”*
- CA2Q2R52. *Disponer de material adecuado de soporte (proyector, video, material de laboratorio,...).*
- CA2Q2R53. *Los procesos científicos son muy difíciles y les cuesta entenderlos. Coherencia entre la explicación y actividades de los temas.*

(CA2Q3) ¿Crees que los alumnos de enseñanza secundaria poseen ideas previas sobre los aspectos que se tratan en las clases de ciencia o tecnología? En caso afirmativo ¿qué tipo de influencias ejercen tales ideas previas en el aprendizaje posterior?

- CA2Q3R1. *Sí. Ayudan con las nuevas clases a crear una base y unos conocimientos más claros.*
- CA2Q3R2. *Sí. Esos conocimientos serán la base de su formación posterior, sin base el aprendizaje es más difícil.*
- CA2Q3R3. *Sí. Son los cimientos en los que se van a apoyar los conocimientos posteriores. Si son buenos se van a asimilar los conocimientos posteriores y si son malos no se sostienen.*
- CA2Q3R4. *“Los alumnos pueden deformar involuntariamente la información científica que reciben durante las explicaciones de los profesores o al estudiar el libro de texto, porque sus esquemas previos a lo mejor no son adecuados.”*
- CA2Q3R5. *“Sí, los alumnos pueden tener ideas previas sobre ciencia o tecnología pero tienen poca influencia.”*
- CA2Q3R6. *“En mi opinión, las ideas previas de los alumnos no tienen demasiada importancia en el aprendizaje de la tecnología porque son difusas, poco útiles o les falta consistencia.”*
- CA2Q3R7. *“Aunque los alumnos tengan ideas previas sobre biología (animales, plantas, minerales,...) no creo que influyan mucho al aprender esta materia”.*
- CA2Q3R8. *“No creo que los alumnos tengan ideas claras sobre las teorías de la física, que requieren una explicación adecuada en clase.”*
- CA2Q3R9. *Sí. Creo que ejercen una gran influencia de forma que si la idea previa es falsa, lo primero que debemos hacer es que el alumno se dé cuenta por sí mismo de que la idea no es cierta y después seguir adelante ya que si no hacemos esto, el alumno siempre seguirá pensando lo mismo aunque el temario siga adelante.*
- CA2Q3R10. *Sí. Hacer que el alumno intente comprobar si sus ideas previas eran buenas, con lo que presta más atención, estará más motivado e intentará saber más cosas de las que el profesor piensa enseñar, desarrollando su curiosidad.*
- CA2Q3R11. *Sí. Una idea previa muy evidente es que la ciencia se desarrolla en base a la inducción, esto influye en que el alumno piensa que las hipótesis en las que se basan los temas son absolutamente verdad. El alumno piensa que*

la ciencia es algo así como la verdad absoluta y ello puede ejercer una influencia negativa sobre él, tanto a nivel de alumno como de persona.

- CA2Q3R12. *Sí. Creo que estas ideas pueden impedir a entender con claridad conceptos y tengan que recurrir a la memoria para poder avanzar en el aprendizaje. De este modo consigue aprender una ciencia de fórmula pero de poca intuición y madurez.*
- CA2Q3R13. *Sí obstaculizan el proceso de aprendizaje, ya que son ideas asumidas por el alumno y que le sirven para explicar el mundo real. Hay que tenerlas en cuenta para combatir las adecuadamente mediante actividades que motiven al alumno a cambiar las ideas previas erróneas.*
- CA2Q3R14. *Sí. La mayoría de las veces son ideas erróneas y provocan una mayor dificultad en el aprendizaje. Recuerdan lo que el profesor o libro dice, sin entenderlo realmente debido a que parten de bases erróneas.*
- CA2Q3R15. *“Las ideas previas de los estudiantes son el punto de partida para desarrollar nuevos conocimientos sobre cada uno de los temas de la asignatura.”*
- CA2Q3R16. *“Sí. Las ideas previas son los cimientos en los que se van a apoyar los conocimientos posteriores. Si son buenos se van a asimilar los conocimientos posteriores y si son malos dificultan el aprendizaje adecuado”*
- CA2Q3R17. *“Hay temas de la física como la mecánica o la electricidad donde los alumnos poseen ideas previas relacionadas con su propia experiencia en el mundo real que le rodea y tales ideas pueden ser erróneas o positivas, pero influyen en el aprendizaje. Pero hay temas como la estructura interna de la materia o el enlace químico en los que los alumnos de secundaria no pueden tener ideas previas antes de la enseñanza.”*
- CA2Q3R18. *“En algunos temas de ciencias las ideas previas ejercen una gran influencia, por lo que el profesor debe de ayudar al alumno a averiguar por sí mismo si son ciertas o no. Y en caso de que no sean, ha de ser el propio alumno el que lo averigüe”.*
- CA2Q3R19. *En tecnología los alumnos pueden tener ideas previas sobre algunos aspectos próximos a la realidad que les rodea, pero otros temas los ignoran por completo”.*
- CA2Q3R20. *Sí. Si no se sabe atajar pronto puede llegar a deformar o incluso no aceptar ningún concepto, para lo cual hay que crearle una contradicción (en caso de que las ideas previas estén descaminadas.*
- CA2Q3R21. *No sé. Si las ideas previas no se modifican el conocimiento se adapta a estas ideas siendo incorrecto a veces o dando lugar a lagunas en otras ocasiones.*
- CA2Q3R22. *Sí. A veces negativa porque se niegan a abandonar todas las ideas que según ellos les ayudan mejor a comprender los conceptos.*
- CA2Q3R23. *Sí. Una idea previa equivocada puede dificultar notablemente el aprendizaje, teniendo en cuenta la resistencia que estas presentan a ser modificadas. Se requiere un esfuerzo extra por parte del profesor para hacer que el alumno se dé cuenta de su error.*

- CA2Q3R24. *Sí. Si las ideas previas que poseen sobre el tema son erróneas y el profesor no se lo hace ver así, los alumnos no llegan nunca a entender el tema, aunque lo aprendan de memoria para el examen.*
- CA2Q3R25. *Si existen estas ideas, serían las que se le hubiesen comentado en cursos anteriores; que si han sido correctas no deben suponer obstáculo, sino ayudar. Pienso que el alumno de enseñanzas medias no es reacio a la información que recibe, sino que si las ideas se le imparten correctamente las tomarán como propias sin problemas.*
- CA2Q3R26. *“Los alumnos sí presentan ideas previas sobre la física o la química, que obstaculizan el proceso de aprendizaje, ya que son ideas asumidas por el alumno para explicar el mundo que les rodea. Hay que tenerlas en cuenta para combatirlas adecuadamente mediante actividades que motiven al alumno a cambiar las ideas previas erróneas.”*
- CA2Q3R27. *“Sí. La mayoría de las veces son ideas errores y provocan una mayor dificultad en el aprendizaje. Recuerdan lo que el profesor o libro dice, sin entenderlo realmente debido a que parten de bases erróneas.”*
- CA2Q3R28. *“Sí, los alumnos tienen ideas previas que ejercen una influencia muy grande, pues si tales ideas son erróneas las arrastrará en su aprendizaje posterior, a no ser que se les ponga en contradicción para que se las replanteen.”*
- CA2Q3R29. *“Creo que si no se tienen en cuenta las ideas previas erróneas o deficientes del alumno sobre un tema va a resultar difícil que lo aprenda bien. Es decir, podrá memorizarlo para hacer un examen pero no le queda un buen conocimiento para el futuro.”*
- CA2Q3R30. *“Los alumnos elaboran por sí mismos ciertas nociones sobre el mundo físico y natural que les rodea, las cuales pueden interferir en el aprendizaje de la ciencia si se trata de ideas erróneas.”*
- CA2Q3R31. *“Creo que produce un aprendizaje más significativo en diversos temas de física y química cuando el alumno comprende la nueva información y la relaciona con sus ideas previas sobre el tema. El problema es cuando se trabaja con temas muy abstractos y lejanos a la realidad de los alumnos (por ejemplo el enlace químico).”*
- CA2Q3R32. *Sí. Ideas con poca base y a veces conceptos totalmente equivocados por ello pienso que es importante las prácticas reales en el laboratorio, para hacer fijar sus ideas o conceptos en algo real.*

(CA2Q4) ¿Qué son las actividades de aprendizaje? Cita algunos ejemplos de las más actividades utilizadas en las clases de ciencia o tecnología.

- CA2Q4R1. *Son ejercicios que facilitan la asimilación y comprensión de los contenidos impartidos. Ejemplos: hacer gymkhanas, realización de murales esquemas.*
- CA2Q4R2. *“Aquellas que favorecen a la adquisición de los conocimientos desarrollados en clase. Algunas de ellas pueden ser el desarrollo de actividades individuales o grupales relacionadas con la comprensión del*

tema, el uso de medios audiovisuales y el empleo de metodologías activas.”

- CA2Q4R3. *“Los alumnos aprenden mejor los conceptos científicos cuando realizan problemas y trabajos prácticos donde pueden usar tales conceptos.”*
- CA2Q4R4. *“Para aprender bien, lo más importante es que el alumno comprenda los conceptos explicados en clase y que sepa aplicarlos en actividades tales como explicar cuestiones y resolver problemas, en el aula o en casa.”*
- CA2Q4R5. *Son actividades que ayudan a comprender conceptos, consiguiendo un aprendizaje significativo, de manera que lo aprendido no sea olvidado. Ej.: casos prácticos, utilización de Tic, videos, recorte de periódicos, comics, etc.*
- CA2Q4R6. *Son métodos que ayudan a comprender lo estudiado. Ejemplos: dinámica de grupo, realización de actividades y problemas...*
- CA2Q4R7. *Son las que se desarrollan con el fin de facilitar la asimilación y comprensión de una asignatura. Ej.: utilización de medios audiovisuales, realización de trabajos en grupos, excursiones, etc.*
- CA2Q4R8. *Actividades que nos ayudan a comprender mejor el concepto y nos ayudarán a recordarlo.*
- CA2Q4R9. *Son actividades que se realizan para que el alumno pueda entender mejor los temas que se explican y posteriormente pueda estudiarlo más fácilmente.*
- CA2Q4R10. *“Son las actividades que se usan para que los alumnos recuerden algo en especial y que permanezca en la memoria durante más tiempo: Reforzar ideas con ejemplos descriptivos, realización de cuestiones y ejercicios sobre el tema, en los que aplicar los conocimientos adquiridos.”*
- CA2Q4R11. *“El aprendizaje de la ciencia debe dirigirse ante todo a la comprensión de las teorías científicas y sus aplicaciones. Por tanto hay dos actividades básicas: la explicación del profesor y aplicar las leyes de la ciencia en resolver problemas.”*
- CA2Q4R12. *“Para aprender ciencias es importante que el profesor siga un libro de texto asequible a los alumnos y explique bien los conceptos más importantes de cada tema. Después el alumno tiene que hacer las actividades del libro o las que proponga el profesor.”*
- CA2Q4R13. *“Actividades en las que el alumno asimila los conocimientos o procedimientos de la materia impartida por el profesor: Resolución de problemas, comprensión de textos, aplicación de la teoría a la práctica, trabajos en grupo, debates,...”*
- CA2Q4R14. *Actividades en las que el alumno adquiere los conocimientos o procedimientos de la materia impartida. Resolución de problemas, comprensión de textos, aplicación de la teoría a la práctica.*
- CA2Q4R15. *Métodos que se utilizan para que el alumno adquiera conocimientos. Utilizadas normalmente por el educador. Trabajos en grupo, etc.*
- CA2Q4R16. *Actividades que facilitan la adquisición de nuevos conocimientos. Videos, exposiciones, debates, conferencias, excursiones, etc.*
- CA2Q4R17. *Las que tienen como finalidad hacer que los alumnos, a través de la realización de las mismas, adquieran conocimientos tales como formas de resolver problemas, comprensión de conceptos y asociación de muchos de*

- ellos, memorización. 1) *Elaboración de esquemas* 2) *Resolución de ejercicios.*
- CA2Q4R18. *Aquellas que favorecen a la adquisición de conocimientos, algunas de ellas pueden ser el desarrollo de actividades relacionadas con el tema, el uso de medios audiovisuales, así como las metodologías activas.*
- CA2Q4R19. *Dinámica de grupo, trabajo en equipo, prácticas donde se desarrolla lo aprendido en teoría. Son actividades cuyo fin es dejar poso en el alumno, que éstos adquieran conocimientos sólidos más que gran cantidad de conocimientos inconexos.*
- CA2Q4R20. *ellas que nos sirven para aprendernos un tema o conceptos determinados. Videos, visitas o excursiones.*
- CA2Q4R21. *“El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar conceptos científicos, sino que es importante aprender procedimientos relacionados con la metodología científica, sobre todo experimentos y resolución de problemas.”*
- CA2Q4R22. *“La mejor manera de aprender ciencias consiste en aplicar el método científico en el aula, desarrollando experimentos que permitan descubrir cosas a los alumnos y despierten su interés.”*
- CA2Q4R23. *“Son actividades de todo tipo que diseña el docente y que sirven para enseñar la materia a los alumnos y que permiten asimilar mejor los conceptos de la asignatura. Pueden ser problemas, esquemas, mapas conceptuales,…”*
- CA2Q4R24. *“Formas de organizar la materia a estudiar, para ayudar a asimilar los conceptos de forma clara y directa: esquemas, resúmenes, cuestiones, ejercicios, etc.”*
- CA2Q4R25. *Son actividades para facilitar el aprendizaje de los alumnos. Ejemplos: resúmenes, esquemas, repaso de lecciones en grupo, trabajos donde el alumno deba buscar información y trabajar con ella, etc.*
- CA2Q4R26. *Son ejercicios que te sirven para aprender a resolver, razonadamente, según qué temas o problemas. Y te ayudan a memorizar: ejercicios, trabajos grupales, charlas, explicaciones, resúmenes, mapas conceptuales.*
- CA2Q4R27. *Son actividades que se realizan para aprender o enseñar a los alumnos a saber conocimientos d la materia. Ejercicios del tema, trabajos, puestas en común, coloquios.*
- CA2Q4R28. *Son métodos que se realizan para ayudar a aprender conceptos o tener conocimientos de un determinado tema. Algunas actividades de aprendizaje son la realización de ejercicios sobre la materia, hacer excursiones, realización de trabajos individuales y/o en grupo y el estudio, propiamente dicho, de la materia en cuestión.*
- CA2Q4R29. *Son aquellas tareas que se realizan en el aula para motivar el aprendizaje de los alumnos. Uso de nuevas tecnologías, realización de ejemplos diversos y cotidianos, implicación de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje.*
- CA2Q4R30. *Son los métodos para aprender. Esquemas, diapositivas, transparencias que puede usar el profesor en las clases.*

- CA2Q4R31. *“Actividades que sirven para comprender unos conceptos determinados. Las actividades de aprendizaje podrían ser juegos, para que jugando se aprendieran conceptos de manera que se pueda motivar al alumnado, por aprender.”*
- CA2Q4R32. *“Son tareas de aula que ayudan a desarrollar un aprendizaje significativo, de manera que lo aprendido no se olvide. Ej.: casos prácticos, utilización de Tic, videos, recorte de periódicos, uso de comics, etc.”*
- CA2Q4R33. *“Son actividades que se realizan para aprender o elaborar conocimientos en cada materia: Ejercicios del tema, trabajos prácticos, debates y puestas en común,...”*
- CA2Q4R34. *Son actividades que nos ayudan en el proceso de aprendizaje, haciendo que entendamos mejor o veamos más claramente lo que tenemos que aprender*
- CA2Q4R35. *Actividades de aprendizaje, son para aprender, memorizar concepto a través de ellas, no memorizando. Copiar un texto, dibujar, mapas, esquemas, diapositivas.*
- CA2Q4R36. *Son los ejercicios que se realizan con el fin de aprenderse un determinado tema o materia. Ej.: resúmenes, esquemas, mapas conceptuales.*
- CA2Q4R37. *Métodos utilizados para el aprendizaje de contenidos de una materia. Por ejemplo se usan esquemas, mapas conceptuales.*
- CA2Q4R38. *Son aquellas a través de las cuales se asimilan conocimientos. Clases materia, trabajos en los que se fijan conceptos.*
- CA2Q4R39. *Actividades llevadas a cabo para favorecer la asimilación de conocimientos nuevos. Ej.: ejercicios, debates, prácticas, etc.*
- CA2Q4R40. *Son actividades para reforzar el estudio de una lección. Ejemplos: dinámica de grupo.*
- CA2Q4R41. *Son las actividades que se usan para que los alumnos recuerden algo en especial, sin memorizarlo, para que así les permanezca en la memoria durante más tiempo. Reforzar ideas con ejemplos descriptivos, realización de diferentes ejercicios sobre el tema.*
- CA2Q4R42. *Son ejercicios de aplicación de conceptos para tener un aprendizaje significativo. Ejemplos: mapa conceptual, resúmenes de esquemas, etc.*
- CA2Q4R43. *Lección magistral, lección participativa (la persona docente requiere la participación del grupo), deberes o trabajos, talleres salidas o visitas.*
- CA2Q4R44. *Son actividades de todo tipo. Son aquellas técnicas o ejercicios que utiliza el profesor para enseñar a los alumnos. Todo lo que recogemos en las unidades didácticas. Ejemplos: dinámica de grupo (Philips 66, brainstorming, role-playing,...), mapas conceptuales, trabajo en grupo.*
- CA2Q4R45. *Son los métodos que usa el alumno para estudiar la materia. Subrayado, resúmenes, ejercicios.*
- CA2Q4R46. *No lo sé. Imagino que son dinámicas propuestas por el profesor para facilitar la aprehensión de conceptos significativos por parte de los alumnos.*
- CA2Q4R47. *Actividades que el profesor o el alumno emplea para que el aprendizaje sea rápido, cómodo y duradero. Dinámicas de grupo, trabajos, actividades clase, excursiones.*

CA2Q4R48. *Son formas diversas que usa la enseñanza para que el alumnado retenga unos conceptos o procedimientos. Son tan variados como la clase magistral, un debate en clase o una excursión.*

(CA2Q5) ¿Cómo crees que enseñan sus respectivas materias los profesores de ciencia y tecnología en la enseñanza secundaria actual? ¿Qué criterios utilizan para enseñar o a qué aspectos conceden una mayor importancia a la hora de ejercer la docencia?

CA2Q5R1. *Empleando todos los medios necesarios para transmitir a los alumnos todo aquellos que deben saber.*

CA2Q5R2. *Algunos docentes tratan de conocer el nivel de partida de los conocimientos de los alumnos, para adecuar los conocimientos al nivel correspondiente. Tratan de dejar claro cuáles son los conceptos básicos y preparan actividades y problemas de manera que sirvan de elemento clarificador de los contenidos.*

CA2Q5R3. *Intentan trabajar cada concepto de forma concienzuda a través de actividades variadas y presentar a los alumnos estos conceptos de la forma más interrelacionada posible.*

CA2Q5R4. *“Los profesores motivados tratan de tener en cuenta las características de sus alumnos y motivarles para aprender, aplicando métodos activos. También tratan de ayudarles a relacionar conceptos y a aplicarlos en resolver cuestiones y problemas”.*

CA2Q5R5. *“El profesorado de tecnología suele partir de unos conceptos básicos y después aplicarlos hasta el nivel deseado en diversos tipos de tareas y desarrollando proyectos en el taller, que se trabajan en equipo y permiten usar diferentes tecnologías”.*

CA2Q5R6. *“Muchos profesores de ciencias basan la enseñanza en seguir un libro de texto, que es un buen recurso para la enseñanza, pero en realidad cada profesor utiliza su propia metodología para enseñar en función de su experiencia”*

CA2Q5R7. *El profesor intenta conocer al alumnado y sus preconcepciones, para a continuación introducir conceptos de forma natural y en base a éstos desarrollar los temas.*

CA2Q5R8. *“Hay que complementar las clases teóricas con clases prácticas (laboratorio). No basarse puramente en la mera teoría sino hacerlo siempre que sea posible en casos experimentales y realizar más prácticas sobre los temas que se estén tratando.”*

CA2Q5R9. *“En principio los profesores de ciencias naturales suelen partir de una base teórica para luego realizar unas actividades prácticas en las que los alumnos afiancen y razonen los conocimientos adquiridos. Algunos utilizan recursos motivadores como internet, salidas al campo, experiencias de laboratorio,...”.*

CA2Q5R10. *“Los profesores que quieren motivar a sus alumnos hacen uso de la mayor cantidad posible de ejemplos prácticos y de todo tipo de medios que estén a su alcance, para poder hacer los conceptos teóricos lo más asequibles al nivel deseado.”*

- CA2Q5R11. *“Creo que se debe enfocar la clase más el sentido práctico que al teórico, normalmente el alumno se pierde con tanta teoría.”*
- CA2Q5R12. *La mayoría de las clases consisten en explicar mucha teoría y algo de práctica. Sería mejor dar pocos conceptos pero claros, utilizando un método que emplee mucho los ejemplos y análisis de problemas.*
- CA2Q5R13. *Los docentes tratan de explicar los contenidos poco a poco, haciendo problemas cada vez que termina un contenido y unas prácticas al final de la unidad didáctica.*
- CA2Q5R14. *El profesor debe conseguir que el alumno aprenda a aprender. No creo que el estudiar de memoria una serie de conceptos y formularios enseñen al alumno. Más bien estoy a favor de un proceso en el que el profesor y los alumnos vayan descubriendo los objetivos.*
- CA2Q5R15. *Lo primero que el profesor debe saber son las ideas previas de los alumnos y a partir de esa base ir construyendo sus conocimientos a base de problemas creíbles, teoría razonada que puedan entender, prácticas,...*
- CA2Q5R16. *La mayoría de los docentes parten de una base teórica y realizan luego una serie de actividades prácticas que hagan a los alumnos razonar sobre lo que aprenden.*
- CA2Q5R17. *“Los profesores más preparados para atender a las necesidades educativas actuales planifican el trabajo de aula en unidades didácticas interesantes, para que los alumnos realicen actividades de iniciación, de desarrollo, de reestructuración y de aplicación.”*
- CA2Q5R18. *“Muchos profesores tratan de enseñar bien los conceptos básicos y tratan de familiarizar a los alumnos con la metodología científica en experimentos y en abordar problemas interesantes. Pero a los alumnos les cuesta aprender ambas cosas, porque la ciencia es difícil.”*
- CA2Q5R19. *“En la enseñanza actual es importante mantener vivo el interés del alumno, realizando proyectos, trabajos prácticos y visitas a industrias, para que los alumnos realicen trabajos sobre tales asuntos y comprendan mejor los conceptos desarrollados en clase.”*
- CA2Q5R20. *Muchos profesores tratan de explicar los conceptos básicos, coordinados con actividades de aplicación y prácticas en el laboratorio, para que los alumnos vean las aplicaciones reales de los mismos.*
- CA2Q5R21. *La enseñanza actual es muy teórica y aburrida. Se deberían realizar prácticas siempre que sea posible o por lo menos hacer intervenir al alumno de forma activa, llevándolo a descubrir por él mismo ciertos conceptos o resultados.*
- CA2Q5R22. *Los docentes suelen explicar la teoría y tratan de que los alumnos la comprendan y la apliquen. Pero lo ideal sería plantear una serie de hipótesis sobre las que se va a desarrollar el tema y después aplicar algún método de desarrollo y comprobación.*
- CA2Q5R23. *Los profesores tratan de conjugar a la vez la teoría, las prácticas, el uso de los sistemas audiovisuales, los trabajos de campo, etc.*
- CA2Q5R24. *La mayor parte de las clases consisten en la exposición teórica del tema ayudado por material de apoyo. Después se realizan un trabajo individual o en equipo para aplicar la teoría a los ejercicios. Luego se trabaja por grupos en el taller.*

- CA2Q5R25. *Creo que los docentes explican la teoría y tratan de ilustrarla con varios ejemplos de situaciones diversas, a ser posible cotidianas, y si el tema se presta se puede hacer alguna práctica.*
- CA2Q5R26. *Muchos profesores tratan de que los alumnos se interesen por la asignatura, pero no todos lo consiguen.*
- CA2Q5R27. *Cada profesor tiene su método, pero la mayoría trata de explicar claramente los temas, preguntando luego al alumno si en verdad lo entiende y realizando tareas diversas. También usan medios audiovisuales para ser más aclaratorios o realizan prácticas después de algunos temas.*
- CA2Q5R28. *Los buenos profesores tratan de complementar las clases teóricas con clases prácticas (laboratorio), para que el alumno se interese por las ciencias y para que el aprendizaje sea más fácil.*
- CA2Q5R29. *El docente debe ser claro y escueto. Y de vez en cuando hacer alguna actividad fuera de lo normal, con lo que los alumnos aprenden y se divierten.*
- CA2Q5R30. *El profesor no debe basarse puramente en la mera teoría sino hacerlo siempre que sea posible en casos experimentales y realizar más prácticas sobre los temas que se estén tratando.*
- CA2Q5R31. *Los buenos profesionales de la enseñanza tratan de ampliar los temas y completarlos con documentales o diapositivas, para mantener vivo el interés del alumno y realizando también visitas a industrias.*
- CA2Q5R32. *Para un profesor es básico tener las ideas claras y transmitir las bien. Debe acompañar las definiciones con ejemplos prácticos, hacer prácticas en el laboratorio y que dedique algunas horas a resolver dudas.*
- CA2Q5R33. *Un docente debe enfocar su clase más el sentido práctico que al teórico, porque normalmente el alumno de secundaria se pierde con tanta teoría.*
- CA2Q5R34. *Exponer los conceptos del tema. Discutir sobre cuestiones del tema. Experimentar en el laboratorio.*
- CA2Q5R35. *Desarrollo del tema en clase, seguido de una serie de prácticas en el laboratorio sobre dicho tema. Hacer pequeños trabajos para acostumbrar al alumno en la búsqueda de bibliografía.*
- CA2Q5R36. *Es necesaria una planificación previa del tema, estructurándolo, viendo contenidos y forma de tratarlos, hacer un esquema de contenidos y posteriormente hacer una valoración para corregir posibles fallos.*
- CA2Q5R37. *Después de una enseñanza teórica el docente suele hacer una tarea práctica que haga hincapié en los conceptos clave.*
- CA2Q5R38. *En educación científica se debe hacer uso de la mayor cantidad posible de ejemplos prácticos y usar todo tipo de medios que estén a su alcance para poder hacer los conceptos teóricos lo más asequibles al nivel deseado.*
- CA2Q5R39. *“La enseñanza actual se basa en la explicación de los temas por parte del profesor y en hacer ejercicios de aplicación. El problema es que la mayoría de las veces los ejercicios los resuelve el propio profesor, porque es la manera de avanzar rápido para poder desarrollar el programa de la asignatura. “*
- CA2Q5R40. *“Los profesores enseñan ciencias comenzando por explicar la teoría, que después se ilustra con varios ejemplos de situaciones diversas, a ser posible cotidianas, y si el tema se presta se puede hacer alguna práctica.”*

- CA2Q5R41. *“El profesorado más innovador trata de aplicar una metodología eficaz para conseguir una buena motivación del alumnado, pues si hay motivación es más fácil enseñar y aprender”.*
- CA2Q5R42. *“Los profesores con más experiencia o más preparación tratan de que el alumno se interese por las ciencias para que el aprendizaje sea más fácil. Conviene interesar al alumno sobre la aplicación de las ciencias al mundo real.”*
- CA2Q5R43. *El buen profesor debe contemplar qué es lo que sabe el alumno sobre el tema y las dificultades de cada uno de ellos a la hora de aprender. Pero esto no se suele hacer en la realidad por falta de tiempo y otros motivos.*
- CA2Q5R44. *En ciencias son muy importantes los conceptos y sus relaciones. Mantener unos desarrollos matemáticos adecuados. Motivar al alumno sobre la aplicación inmediata al mundo real de los principios científicos.*
- CA2Q5R45. *Partiendo de un buen dominio de la asignatura, el profesor debe seleccionar lo importante y olvidarse un poco de la letra pequeña, haciendo hincapié en la parte práctica y los problemas y sobre todo, exigiendo en los exámenes el mismo nivel dado en clase.*
- CA2Q5R46. *En la enseñanza actual se deben enseñar conceptos claros aunque estos sean pocos y realizar prácticas.*
- CA2Q5R47. *“Los profesores de ciencias más tradicionales se centran en explicar y tratar de mantener el orden en clase. Otros dan más importancia a los ejercicios y las prácticas. En todos los casos es importante conocer la materia, explicar bien y controlar el trabajo y el comportamiento del alumnado”.*
- CA2Q5R48. *“Los profesores de física y química primero tratan de explicar claramente los conceptos y luego realizan una serie de actividades y problemas que ayuden a entenderlos”.*
- CA2Q5R49. *“El docente ha de comunicar bien lo que quiere enseñar, saber emplear los métodos que sean más adecuados y tener conocimientos de la materia. También debe evaluar en función de sus objetivos y métodos”.*
- CA2Q5R50. *“El profesorado parte de una planificación previa del tema, estructurándolo, viendo contenidos y forma de tratarlos, haciendo un esquema de contenidos y posteriormente una valoración para corregir posibles fallos.*
- CA2Q5R51. *“Los profesores intentan explicar lo mejor que pueden los temas de su asignatura, porque me parece utópico utilizar una metodología específica para cada grupo de alumnos y para cada situación. Veo muy difícil o imposible atender bien a la diversidad de alumnos de una clase.”*
- CA2Q5R52. *El docente debería partir de lo que el alumno ya sabe y después aclarar las ideas básicas que permitan proceder a la resolución de problemas y desarrollar prácticas.*

(CA2Q6) ¿Qué dificultades puede encontrar el profesorado de ciencia o tecnología para realizar la actividad docente en un centro de educación secundaria?

- CA2Q6R1. *Falta de recursos materiales. Infraestructuras inadecuadas. Organización de grupos de trabajo en los que se use la informática como vehículo para profundizar en otras materias.*
- CA2Q6R2. *“Hay falta de recursos materiales (laboratorios, ordenadores,...) o infraestructuras inadecuadas.”*
- CA2Q6R3. *“Influyen las posibilidades económicas del instituto y de las familias de los alumnos.”*
- CA2Q6R4. *“La sociedad transmite al alumnado una base educativa cada vez peor, que presenta cada vez mayor desinterés por aprender.”*
- CA2Q6R5. *“El profesorado intenta que los alumnos puedan relacionar los contenidos de la educación científica con sus conocimientos previos sobre cada tema, pero hay alumnos que no tienen conocimientos sobre algunos temas, o tienen ideas erróneas o no se esfuerzan por seguir los razonamientos del profesor.”*
- CA2Q6R6. *“El entorno familiar y social del alumno influye a veces mucho más que la acción del profesorado en el proceso educativo. Es difícil explicar los conceptos abstractos de las ciencias a alumnos de bajo nivel cultural, o desmotivados por una enseñanza que les resulta muy teórica o, a veces, incomprensible.”*
- CA2Q6R7. *Secundaria contiene niveles muy distintos en edad y conocimientos, lo que requiere una actitud diferente adecuada a cada caso.*
- CA2Q6R8. *Desconocimiento de la metodología más adecuada. Ser capaz de crear interés en la materia*
- CA2Q6R9. *Profesorado con dificultad para explicar y hacer llegar al alumnado las ideas clave y objetivos de una unidad didáctica. Desgana por parte del alumnado. Falta de material.*
- CA2Q6R10. *Conocimiento inadecuado de la materia. no saber explicarse claramente. Comportamiento de los alumnos.*
- CA2Q6R11. *Entorno social. Falta de nivel. Falta de respeto hacia la figura del profesor, no contar con el apoyo de los padres.*
- CA2Q6R12. *Alumnos que no quieren aprender y solo piensan en cumplir 16 años e irse del instituto.*
- CA2Q6R13. *La actitud de los alumnos que no tienen interés por aprender. La falta de respeto que pueda existir hacia el profesor.*
- CA2Q6R14. *Sociedad con una base educativa cada vez peor, con mayor desinterés por aprender.*
- CA2Q6R15. *“Con la enseñanza obligatoria hasta los 16 años se pretende que el profesor atienda bien a la diversidad del alumnado de un aula, pero eso reduce el nivel de los conocimientos desarrollados en las materias de ciencias y los alumnos en general salen peor preparados.”*
- CA2Q6R16. *“Hay profesores que no enseñan bien por falta de vocación docente y preparación adecuada”.*
- CA2Q6R17. *“En algunos docentes hay dificultades relacionadas con el conocimiento inadecuado de la materia y a no saber explicar claramente.”*

- CA2Q6R18. *“Hay profesorado con dificultad para explicar y hacer llegar al alumnado las ideas clave y objetivos de cada tema.”*
- CA2Q6R19. *“Entorno social desfavorable en algunos barrios y familias que afecta al rendimiento del alumno.”*
- CA2Q6R20. *“La presión que recibe el profesorado por parte de otros actores: claustro, familia, alumnos, que lleva a cuestionarse permanentemente sus cualidades.”*
- CA2Q6R21. *Las mayores dificultades pienso que están en el periodo en el que los alumnos cursan la ESO, pues es una edad difícil y conozco la existencia de actitudes violentas. Suficiente preparación del profesor para poder solventar las dudas y hacer comprender a los alumnos los conceptos de la manera más didáctica y sencilla.*
- CA2Q6R22. *La problemática de motivar a los alumnos y de conseguir que aprendan disfrutando y no como una obligación.*
- CA2Q6R23. *Superar las oposiciones.*
- CA2Q6R24. *La masificación en las aulas. La falta de motivación de los profesores.*
- CA2Q6R25. *Interferencias con otros métodos en otras asignaturas. Desinterés de los alumnos. Bajo nivel de los alumnos. Falta de recursos. Alto número de alumnos. Diferente ritmo de aprendizaje de los alumnos.*
- CA2Q6R26. *El prejuicio de los alumnos hacia la asignatura. Un gran porcentaje de los alumnos no saben estudiar.*
- CA2Q6R27. *La edad de los alumnos. Es una edad complicada para inculcar determinados valores. Entornos familiares sobreprotectores. Impartir diferentes materias en tecnología.*
- CA2Q6R28. *El carácter de los chicos de hoy en día. Su pasotismo. Y las pocas ganas de colaborar con el profesorado. No saber cómo transmitir los conocimientos. Perder la paciencia y las ganas.*
- CA2Q6R29. *Falta de motivación de los alumnos. Diferencias de ritmo de aprendizaje dentro de un mismo grupo.*
- CA2Q6R30. *La edad de los alumnos. Los alumnos en la adolescencia son los más complicados y conflictivos.*
- CA2Q6R31. *La mayor dificultad será el implicar a las personas siempre y cuando se tenga un interés en recibirlo.*
- CA2Q6R32. *La falta de medios y conseguir hacer interesante lo que se está explicando.*
- CA2Q6R33. *La falta de interés de los alumnos, los alumnos conflictivos.*
- CA2Q6R34. *Tener un gran conocimiento de la materia*
- CA2Q6R35. *Conseguir interesar al alumno.*
- CA2Q6R36. *“En la educación secundaria hay gran diversidad de alumnos, de modo que el profesor debería diseñar actividades específicas para los alumnos en función de sus características, pero esto me parece verdaderamente difícil de llevar a cabo.”*
- CA2Q6R37. *“Un problema importante para todas las asignaturas es la actitud de los alumnos conflictivos.”*
- CA2Q6R38. *“El profesorado debería tener un gran conocimiento de las materias a impartir, una buena experiencia previa y una motivación grande por la enseñanza.”*

- CA2Q6R39. *“La principal dificultad es el desconocimiento de la metodología de enseñanza más adecuada por parte del profesorado.”*
- CA2Q6R40. *“El profesor de tecnología puede transmitir bien los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que se explica en clase, porque hay alumnos que no ponen interés o atención alguna.”*
- CA2Q6R41. *Entendimiento con los alumnos de secundaria.*
- CA2Q6R42. *Posibilidades económicas del instituto. Actitud del alumnado. Posibles discapacidades del alumnado.*
- CA2Q6R43. *La capacidad de persuasión y carisma del docente.*
- CA2Q6R44. *El nivel de aprendizaje de los alumnos y la falta de motivación.*
- CA2Q6R45. *Falta experiencia a la hora de emplear métodos. Falta de interés del alumno.*
- CA2Q6R46. *“La problemática principal es motivar a los alumnos por la ciencia y conseguir que aprendan disfrutando y no como una obligación. Cuando tienen actitudes negativas es difícil aprender algo.”*
- CA2Q6R47. *“La enseñanza secundaria contiene niveles muy distintos en edad y conocimientos, lo que requiere un tratamiento diferente por el profesorado en cada caso, lo cual parece bastante complicado.”*
- CA2Q6R48. *“El principal problema educativo es el carácter de los chicos de hoy en día, es decir el pasotismo y las pocas ganas de colaborar con el profesorado.”*
- CA2Q6R49. *“Hay bastante desgana por parte del alumnado para aprender y eso dificulta la enseñanza de la tecnología.”*
- CA2Q6R50. *“Los alumnos de esas edades tienen una falta grande de conocimientos previos o presentan diferentes niveles de formación.”*
- CA2Q6R51. *“El principal obstáculo para el aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria es el desinterés o desmotivación del alumnado.”*
- CA2Q6R52. *La edad difícil del alumno. No hay respeto hacia los profesores. No hay disciplina en los colegios e institutos.*
- CA2Q6R53. *La falta de interés de los alumnos. Extensión de contenidos.*
- CA2Q6R54. *Diversidad del alumnado. Falta de motivación. Material obsoleto. No cumplir la programación. No se realiza autoevaluación.*
- CA2Q6R55. *Partes del temario poco atractivas al alumnado. Desmotivación del alumnado. Relación alumno-profesor inadecuada.*
- CA2Q6R56. *Presión que recibe el profesorado por parte de todos los actores: claustro, familia, alumnos, que lleva a cuestionarse permanentemente sus cualidades.*

(CA2Q7) ¿Qué crees que debe hacer el profesorado de ciencia y tecnología, al desarrollar su actividad docente, para superar tales dificultades y para mejorar la calidad de la enseñanza secundaria?

- CA2Q7R1. *En mi caso creo que debe ser muy experimental. En el sentido de que se deben ejemplificar muchos de los temas a tratar. Esto implica un uso intensivo de las aulas de informática y taller o adecuación de las aulas con murales, maquetas, etc. Participación del alumno.*

- CA2Q7R2. *Con ayuda de representaciones gráficas e incluso mediante pequeños dispositivos que ayuden al alumnado a entender la dinámica y el fundamento de esta ciencia. Motivándolos con algunas prácticas en laboratorio.*
- CA2Q7R3. *Intentar enseñar la utilidad de lo que estudian y aplicarlo a la vida diaria, para que no parezca una pérdida de tiempo.*
- CA2Q7R4. *“Me parece importante desarrollar una enseñanza de tipo participativo en la que se pueda conseguir una implicación de los propios alumnos en su propia educación y por este método creo que se podrían conseguir mejores resultados y fomentar así un aprendizaje continuo.”*
- CA2Q7R5. *“En la enseñanza de las ciencias se deben realizar muchas actividades de investigación práctica por parte del alumnado, guiadas por el profesor durante su desarrollo, y es conveniente que los alumnos aprendan a trabajar en equipo.”*
- CA2Q7R6. *“En la educación científica actual, más importante que enseñar unos conceptos concretos sería encontrar la forma de motivar a los alumnos por aprender con interés. También habría que conocer las ideas previas de los alumnos sobre cada tema para organizar la enseñanza en función de tales conocimientos.”*
- CA2Q7R7. *“La enseñanza de la ciencia y la tecnología debería favorecer la capacidad de pensamiento y de estudio, para que el alumno pueda adquirir por sí mismo los conocimientos necesarios para comprender el mundo que le rodea.”*
- CA2Q7R8. *“Se debe utilizar un método de enseñanza adecuado, para fomentar el trabajo del alumnado y el gusto por el aprendizaje. Es importante conseguir la motivación de los alumnos y la proximidad a ellos.”*
- CA2Q7R9. *“Siguiendo los criterios de la administración educativa habría que enseñar los contenidos del temario de la asignatura, pero bajo mis propios criterios pienso que se debe enseñar teniendo en cuenta las necesidades del alumno, es decir, interaccionando con él y poniéndome en su lugar.”*
- CA2Q7R10. *“Hay que enseñar a “aprender a estudiar” las bases de las materias sobre las que luego el alumno pueda desarrollar conocimiento por sí mismo: El papel del docente consiste en proporcionar tales herramientas de aprendizaje al alumno.”*
- CA2Q7R11. *“Hay que aplicar métodos para que el alumno disfrute con la materia, evitando que les resulte aburrida. Por tanto, el profesor debe hacer el esfuerzo por ponerse en la situación del alumno y tratar de entender el esfuerzo que supone el proceso de aprendizaje.”*
- CA2Q7R12. *El profesor de ciencias debe conocer las ideas previas de los alumnos el profesor, hacerlos pensar y conseguir que tengan los conceptos básicos que se exigen bien claros y asentados. Al menos es estas edades el formar la mente científica del alumno tiene bastante importancia.*
- CA2Q7R13. *Dando prioridad a los conocimientos previos del alumno, y a partir de ahí desarrollar una serie de actividades de todo tipo. A partir de las ideas de los alumnos se van construyendo los nuevos conceptos.*
- CA2Q7R14. *“Deberíamos explicar de la forma más clara posible el tema en cuestión, realizando actividades que permitan a los alumnos ir profundizando en la materia. es importante una enseñanza lo más personalizada posible e ir*

resolviendo los problemas más importantes de los alumnos. También debe de haber una participación del alumno en clase, preguntando y planteando sus dudas.”

- CA2Q7R15. *“Lo importante es conocer bien la materia a enseñar, explicar con claridad y poner buenos ejemplos para entender los contenidos del programa.”*
- CA2Q7R16. *“Los profesores deben elegir libros de texto adecuados a sus alumnos, porque son la fuente de información fundamental para tratar los contenidos que se deben enseñar y seleccionar las actividades que deben realizar por los alumnos.”*
- CA2Q7R17. *“Hay muchos alumnos de la ESO que no tienen cualidades para estudiar. Una opción posible es distribuir los alumnos en diferentes tipos de clases según sus conocimientos y capacidades. Y el alumnado con grandes dificultades debería estudiar en centros especiales, con profesorado especializado, para que puedan adquirir una formación básica.”*
- CA2Q7R18. *“La enseñanza de la ciencia debe perseguir unos objetivos claros en cada materia y saber organizar la acción docente en torno al desarrollo de los conceptos fundamentales de cada tema.”*
- CA2Q7R19. *“Los contenidos de la enseñanza y las actividades de aprendizaje se deben concretar en unidades didácticas elaboradas por el profesor, para facilitar la comprensión de los conceptos a transmitir y hacer una buena aplicación de tales conceptos en tareas interesantes.”*
- CA2Q7R20. *Con paciencia. Con conocimiento claro de la materia. Sabiendo manejar con soltura las relaciones con los alumnos y con el resto de profesores.*
- CA2Q7R21. *Con técnicas pedagógicas. Con suficientes conocimientos de la materia a impartir. Con motivación.*
- CA2Q7R22. *Partiendo de las ideas previas de los alumnos, hacerles ver nuevos conocimientos de una manera razonada.*
- CA2Q7R23. *Yo estimaría una enseñanza de tipo participativo en la que se pudiera conseguir una implicación de los propios alumnos en su propia educación y por este método creo que se podrían conseguir mejores resultados.*
- CA2Q7R24. *Con disciplina, un poco de psicología y mucha paciencia.*
- CA2Q7R25. *Con mucha disciplina, con mano dura, y teniendo mucha paciencia, haciéndolas participativas e involucrando a los alumnos en el proceso de aprendizaje.*
- CA2Q7R26. *De una manera ordenada y amena. De forma que el alumno participe en clase. Explicaciones claras que hagan o faciliten el entendimiento de la asignatura.*
- CA2Q7R27. *Siguiendo los criterios del Ministerio de Educación tendré claro qué enseñar, pero bajo mis propios criterios pienso que se debe enseñar desde la postura del alumno, es decir, interaccionando con él y poniéndome en su lugar.*
- CA2Q7R28. *“Creo que la educación científica debe ser muy práctica y, por tanto, se deben ejemplificar muy bien los temas explicados. Esto implica un uso intensivo de laboratorios, aulas de informática y del taller. También es interesante usar en las aulas murales, maquetas, etc.”*

- CA2Q7R29. *“Se deben transmitir los contenidos científicos de la forma más concisa y explícita posible. Intentando que los conceptos aplicados o enseñados se graben en la mente de los alumnos.”*
- CA2Q7R30. *“Para enseñar bien es necesario planificar el temario de la asignatura y ajustarlo al tiempo del curso.”*
- CA2Q7R31. *“Yo daría más prácticas en el laboratorio a los alumnos de ciencias con posibilidad de que ellos aprendan a manejar la instrumentación y comprendan mejor las teorías y leyes físicas expuestas en clase”.*
- CA2Q7R32. *“En la enseñanza secundaria actual hay que enseñar con mucha disciplina o con mano dura y teniendo a la vez mucha paciencia.”*
- CA2Q7R33. *“La labor del docente es explicar con claridad y realizar buenas actividades de aprendizaje en clase, pero el profesor debe revisar su método docente si observa que la mayoría de sus alumnos no alcanzan los objetivos previstos.”*
- CA2Q7R34. *Hay que enseñar a “aprender a estudiar” las bases de las materias sobre las que luego el alumno puede desarrollarse. Deberíamos asegurarnos de que los conceptos mínimos han sido superados.*
- CA2Q7R35. *Buscando el equilibrio entre ser duros con los alumnos para que no falten el respeto al profesor y la cercanía con ellos, pues en el fondo están en una edad muy difícil y necesitan no solo aprender sino también que se les guíe.*
- CA2Q7R36. *Yo daría más prácticas en el laboratorio a los alumnos que eligen la opción de ciencias con posibilidad de que ellos dispongan de instrumentación para realizar las prácticas y no los profesores.*
- CA2Q7R37. *Con los conocimientos que obtenga en este curso. Intentando ponerme en la situación de los alumnos. Echándole valor y ganas. Dedicándole tiempo al aprendizaje como educador.*
- CA2Q7R38. *No como actualmente. Hace falta una mayor implicación de los profesores y un mayor control de la labor de éste.*
- CA2Q7R39. *Utilización de un método adecuado. Fomento del trabajo y el gusto por el aprendizaje. Motivación del alumnado. Proximidad a los alumnos. Orientación práctica experiencia de lo aprendido.*
- CA2Q7R40. *Enseñar a los alumnos una metodología de trabajo. Las clases se dividirán en una parte teórica y otra práctica. Las clases deben ser dinámicas. Donde el alumno sea partícipe en todo momento. Comunicación fluida con el profesor. Enfoque práctico a todos los temas explicados. Enfoque de cara al mercado laboral. Sería conveniente recalcar un comportamiento cordial.*
- CA2Q7R41. *Mediante un comportamiento docente lógico y una programación establecida.*
- CA2Q7R42. *Con mano firme, de la manera más comprensible posible e intentando que la asignatura les parezca interesante a los alumnos.*
- CA2Q7R43. *Explicando con claridad y ejemplos los contenidos del programa docente. Intentando motivar con ejemplos cercanos*
- CA2Q7R44. *Enseñar desde una perspectiva en la que se puedan ver de cerca los problemas personales de cada uno de los alumnos.*

- CA2Q7R45. *Intentar enseñar lo que realmente se necesita en el mercado laboral, sí que es verdad que se necesita una base pero no seguir enseñando cosas obsoletas que de sobra se sabe que no serán necesarias.*
- CA2Q7R46. *De la forma más concisa y explícita posible. Intentando que los conceptos aplicados o enseñados se graben en los alumnos.*
- CA2Q7R47. *Hacer las clases participativas, para motivar al alumno e interesarlo por el aprendizaje de la materia. Inculcar valores.*
- CA2Q7R48. *Haciendo que los alumnos participen en clase, con dinamismo, alternando teoría y práctica,...*
- CA2Q7R49. *Motivar al alumno para que le resulten las clases atractivas y tener horas de laboratorio.*
- CA2Q7R50. *Uso de una docencia eficaz y práctica en la que los alumnos participen activamente.*
- CA2Q7R51. *Planificar el temario y ajustarlo al tiempo del curso. Intentar motivar a los distintos tipos de alumnos.*
- CA2Q7R52. *A través de métodos para que el alumno disfrute con la materia. evitando que les resulte aburrida.*
- CA2Q7R53. *Usar métodos prácticos para motivar a los alumnos. Explicando ciencia con mucha ilusión, ganas, con seguridad en ti mismo y en lo que enseñas.*
- CA2Q7R54. *Siguiendo una programación, con objetivos a conseguir, una metodología y criterios de evaluación.*
- CA2Q7R55. *Dar a los alumnos una buena base y posibilitarles pasar la prueba de acceso a la universidad.*
- CA2Q7R56. *Motivando a los alumnos haciendo las clases amenas.*
- CA2Q7R57. *Amenizando al máximo las clases. Participación del alumno. Generar interés del alumno por la materia.*
- CA2Q7R58. *El profesor debe hacer el esfuerzo por ponerse en la situación del alumno y tratar de entender el esfuerzo que supone el proceso de aprendizaje.*
- CA2Q7R59. *Las clases deben ser un espacio dinámico donde no solo se les enseñe una materia sino instrumentos prácticos que después sean útiles en el día a día.*
- CA2Q7R60. *“No se debe enseñar como actualmente. Hace falta una mayor implicación de los profesores y un mayor control de la labor que realiza en el aula con sus alumnos.”*
- CA2Q7R61. *“La labor del profesor es explicar bien conseguir la motivación del alumnado, fomentado la participación activa y la proximidad a los alumnos.”*
- CA2Q7R62. *“El profesor debe trabajar con mucha ilusión, con ganas de interesar a sus alumnos, con seguridad en uno mismo y en lo que enseña.”*
- CA2Q7R63. *“Conviene dar un enfoque práctico a todos los temas explicados, intentando despertar interés por la asignatura mediante problemas y aplicaciones de la vida real”.*
- CA2Q7R64. *“Hay que interesar al alumnado mostrando la utilidad de lo que estudian y aplicarlo a la vida diaria, para que no parezca una pérdida de tiempo.”*

(CA2Q8) ¿En qué consiste la evaluación educativa y qué relación existe entre evaluación y mejora de la enseñanza?

- CA2Q8R1. *Evaluar tiene dos funciones: ver como los alumnos asimilan los contenidos impartidos y enseñar al profesor si su metodología es la adecuada.*
- CA2Q8R2. *Consiste en conocer el grado en que los contenidos son aceptados y también sirve como autoevaluación del profesor.*
- CA2Q8R3. *“La evaluación debe medir el aprendizaje adquirido por el alumno, pero sería interesante implicar al alumno en este proceso, haciendo trabajos en grupo y que los alumnos de la clase valoren tales trabajos, para que esto sirva de complemento a la nota del profesor”.*
- CA2Q8R4. *“Consiste e evaluar el nivel que adquieren los alumnos. Es importante indagar lo que de verdad aprenden los alumnos y dejar atrás lo que no favorece a la mejora de la educación.”*
- CA2Q8R5. *“Una tarea importante de la evaluación es conseguir que cada alumno sea consciente de sus dificultades en cada materia. Por ello el profesor le debe dar los exámenes corregidos a los alumnos para que conozcan sus fallos y traten de enmendarlos.”*
- CA2Q8R6. *Consiste en evaluar al alumno en todos los aspectos, en su formación continua y en ver la capacidad de desarrollo y madurez de los alumnos.*
- CA2Q8R7. *Evaluando a los profesionales se mantiene la calidad de la enseñanza.*
- CA2Q8R8. *Valorar el aprendizaje del alumno. Con la evaluación el profesor se da cuenta de qué aspectos puede mejorar, así como reflexionar sobre su metodología.*
- CA2Q8R9. *Consiste en hacer una revaloración del sistema educativo, ver si los métodos que se usan funcionan para saber qué hay que cambiar de manera que se pueda mejorar la enseñanza.*
- CA2Q8R10. *La entiendo como aquella que no se ciñe sólo a evaluar los contenidos con un examen teórico. Pienso que la evaluación y la enseñanza deben estar relacionadas, pero no solo en base a contenidos.*
- CA2Q8R11. *Debe servir para reflejar los puntos débiles y fuertes en la enseñanza. A partir de ahí, se debe ser crítico y mejorar los débiles a la vez que se refuerzan los buenos.*
- CA2Q8R12. *Consiste en la búsqueda de posibles errores, su análisis y planteamiento de soluciones viables.*
- CA2Q8R13. *Supongo que hace referencia a una evaluación de cómo se da la educación en el sistema, y eso vale a su vez para saber si es necesaria una mejora en la educación, si hay que cambiar algo en la forma de educar de los profesores.*
- CA2Q8R14. *Consiste en reflexionar sobre la labor educativa e intentar mejorara aquellos aspectos que dificultan la enseñanza.*
- CA2Q8R15. *“La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen. También es importante evaluar la actitud y esfuerzo del alumnado.”*
- CA2Q8R16. *“Las notas de los clásicos exámenes no son el único aspecto que permita valorar el trabajo del alumno, porque hay que tener en cuenta el interés*

por aprender, el comportamiento en clase, las tareas que realiza en casa,...”

- CA2Q8R17. *“La evaluación sirve para valorar lo que aprende el alumno y puede servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y hacer cambios en la programación de la enseñanza.”*
- CA2Q8R18. *“Evaluar supone una valoración del alumnado en la adquisición de los conocimientos mínimos. La mayoría de veces nos centramos en qué se enseña y no en cómo se enseña, ahí es donde está la clave para mejorar.”*
- CA2Q8R19. *“La evaluación sirve para valorar los conocimientos adquiridos, así como las capacidades y destrezas desarrolladas por el alumno.”*
- CA2Q8R20. *“La evaluación consiste en valorar la adquisición de conocimientos y el alcance de los objetivos previstos en cada materia. Existe una relación doble entre enseñanza y evaluación, porque si mejora la evaluación también mejora la enseñanza y viceversa. La evaluación debe ser coherente con el método de enseñanza que usemos en cada materia.”*
- CA2Q8R21. *Consiste en evaluar cómo se enseña dentro del sistema educativo, la relación que existe entre la evaluación y la mejora del sistema de enseñanza es que la mejora depende de la evaluación de la misma.*
- CA2Q8R22. *No consiste en evaluar las tareas del alumno, sino que los alumnos consigna llegar a unas competencias. Evaluar sería ver y comprobar si han logrado los objetivos establecidos y mejora de la enseñanza sería las actitudes y los contenidos.*
- CA2Q8R23. *Es la que realiza el profesor sobre su metodología y puesta en práctica, en función a los resultados que se obtienen. La evaluación es imprescindible para conocer cuáles son los errores cometidos para poder evitarlos y mejorar los resultados.*
- CA2Q8R24. *Está relacionada con la calidad de la enseñanza que se imparte. La evaluación está íntimamente relacionada con la mejora de la enseñanza. Hay que evaluar el trabajo que se desarrolla para poder ver los resultados y poder mejorarlos.*
- CA2Q8R25. *En evaluar conocimientos, destrezas del alumno y mejoras que va desarrollando a lo largo de un curso escolar, no solo evaluar mediante exámenes o tareas, también de forma práctica y personal.*
- CA2Q8R26. *Creo que se tiene que enfocar en si es adecuado el método de enseñanza, si es eficaz para conseguir los objetivos. Una vez realizada la evaluación, si hay algo que corregir, se procederá a la mejora de la enseñanza.*
- CA2Q8R27. *Supongo que se refiere a la evaluación que hace el profesor al final de curso sobre la función docente que ha llevado a cabo ese año, con el fin de mejorar.*
- CA2Q8R28. *Sin tenerlo claro, supongo que es un control de la calidad de la enseñanza, mediante diferentes encuestas y pruebas, destinadas a una mejora continua de la misma.*
- CA2Q8R29. *Valoración del alumnado en la adquisición de los conocimientos mínimos. La mayoría de veces nos centramos en qué se enseña y no en cómo se enseña, ahí es donde está la clave.*
- CA2Q8R30. *Consiste en la evaluación del trabajo del profesor y es muy importante para mejorar la enseñanza a partir de la autocrítica.*

- CA2Q8R31. *“La evaluación es el conjunto de procedimientos que se llevan a cabo para medir el grado de adecuación que existe entre los objetivos planteados y los conocimientos adquiridos por el alumno sobre uno o varios temas de la asignatura”*
- CA2Q8R32. *“La evaluación consiste en medir el nivel de conocimientos alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.”*
- CA2Q8R33. *“En la enseñanza secundaria no es posible llevar un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno, de modo que hay que hacer exámenes escritos, porque de lo contrario los alumnos no estudiarían la asignatura.”*
- CA2Q8R34. *“La evaluación debe medir lo que los alumnos han aprendido sobre una materia y el esfuerzo realizado por aprender, aunque esto es más difícil de valorar.*
- CA2Q8R35. *“En la actualidad la evaluación sirve para valorar la capacidad de aprender de cada alumno. Debe ser un proceso homogéneo y justo, porque luego las calificaciones influyen en el currículum de los alumnos, en la selectividad, o en el acceso a puestos de trabajo, etc.”*
- CA2Q8R36. *Consiste en una herramienta fundamental para detectar posibles errores que han hecho fracasar, detectar la causa y hacer lo posible para mejorar, tanto a nivel personal, grupal como relacional de profesor-alumno-familia y con el resto de compañeros.*
- CA2Q8R37. *Sistema de control de la actividad docente con el fin de comparar resultados y sacar conclusiones. Tras la evaluación, ésta debe servir para la toma de decisiones que mejoren la enseñanza. Debería ser un proceso continuo que se retroalimente.*
- CA2Q8R38. *Trata de ver la eficacia de los planes de formación existentes. Mediante la evaluación se pueden detectar las lagunas o errores del sistema de educación y así poder paliarlas.*
- CA2Q8R39. *Consiste e evaluar el nivel que adquieren los alumnos. Es importante hacer estudios para evolucionar y dejar atrás lo que no favorece en lo referente a la educación.*
- CA2Q8R40. *Obtener información sobre los procesos de aprendizaje y sus resultados para adoptar decisiones y proponer medidas. Implica reflexión, mejora, comprensión, conocimiento, investigación, retroalimentación. Es en definitiva una herramienta de seguimiento y control del proceso de aprendizaje, mucho más que una simple cualificación.*
- CA2Q8R41. *Es la fase del proceso de E-A que nos proporciona información sobre dicho proceso y sobre todos los componentes, tanto alumno como profesorado y metodologías. Es muy importante una evaluación adecuada para mejorar la enseñanza.*
- CA2Q8R42. *Consiste en una medición del proceso de aprendizaje. Si el alumno no está aprendiendo según como nosotros estamos enseñando habrá que cambiar el método.*
- CA2Q8R43. *Consiste en ver si el alumno ha adquirido los objetivos mediante la calificación y la observación. Sirve para mejorar la enseñanza ya que mediante ella el profesor ve las carencias del alumno y también las suyas y puede modificar su manera de enseñar.*

- CA2Q8R44. *Proceso mediante el cual se analiza el grado de consecución de los objetivos que te has propuesto en el curso. La relación con la mejora de la enseñanza es evidente porque la evaluación siempre se realiza con la intención de mejora del proceso de E-A. Ver donde hay que insistir más, qué no queda claro, si has de cambiar la metodología, etc.*
- CA2Q8R45. *“La evaluación es el proceso mediante el cual se analiza el grado de consecución de las metas educativas que te has propuesto en la asignatura. La relación con la mejora de la enseñanza es evidente porque la evaluación siempre se realiza con la intención de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de conocer donde hay deficiencias para resolverlas o si es necesario cambiar la metodología, etc.”*
- CA2Q8R46. *“La evaluación es fundamental para indagar en el desarrollo del proceso educativo y poder mejorarlo poco a poco, aunque en una buena evaluación hay que considerar muchos aspectos del trabajo del alumno: la comprensión de los contenidos, la capacidad de resolver problemas, el esfuerzo realizado para aprender, la actitud en clase, etc.”*
- CA2Q8R47. *“Se trata de valorar el aprendizaje y el esfuerzo del alumno. Con la evaluación el profesor se da cuenta de qué aspectos puede mejorar y puede reflexionar sobre su metodología.”*
- CA2Q8R48. *Consiste en la observación y toma de información del desarrollo de conocimientos del alumnado que finalmente se verá mostrado en una calificación.*
- CA2Q8R49. *Consiste en observar y calificar si se han cumplido los objetivos previstos en la programación. Tiene como fin definir el nivel de aprendizaje adquirido por el alumno y mejorar la enseñanza, que el alumno mejore evolutivamente.*
- CA2Q8R50. *Sirve para ver si los alumnos han aprendido y para saber si tú has sabido enseñarles. Una buena evaluación permitirá descubrir los puntos fuertes y débiles de tu manera de enseñar.*
- CA2Q8R51. *Son los procedimientos que se llevan a cabo para medir qué grado de adecuación existe entre los objetivos planteados y las capacidades y destrezas desarrolladas por el alumno.*
- CA2Q8R52. *Es la base para obtener los resultados que nos hagan mejorar continuamente en nuestra labor docente modificando lo que falle.*
- CA2Q8R53. *Es comprobar si se han conseguido los objetivos propuestos. El resultado de la evaluación es una realimentación para mejorar la enseñanza.*
- CA2Q8R54. *Consiste en decidir el grado de competencias y objetivos que el alumno ha alcanzado. Cuyo fin no es calificar sino saber lo que se ha aprendido. Se evalúa lo aprendido. Una evaluación que no solo tenga en cuenta las notas de los exámenes sino una evaluación del alumno, mejora la enseñanza del alumno.*
- CA2Q8R55. *Consiste en valorar la adquisición de conocimientos y el alcance de los objetivos previstos en la materia. En cuanto a la relación que existe, es una relación interrelacional, ya que si mejora la enseñanza mejorará la evaluación, es decir, dependiendo del método de enseñanza que usemos así debe ser la evaluación.*

(CA2Q9) ¿Qué recursos o qué instrumentos de evaluación crees que son los más importantes para valorar el proceso de aprendizaje del alumnado en ciencia o tecnología?

- CA2Q9R1. *Exámenes teóricos y si los medios lo permiten, prácticas.*
- CA2Q9R2. *En mi opinión me basta con inculcar una curiosidad científica.*
- CA2Q9R3. *Diario del profesor, test para evaluar los conocimientos científicos adquiridos, observación diaria de la práctica de los alumnos para evaluar la parte práctica.*
- CA2Q9R4. *Los exámenes, ya que se trata de una materia muy subjetiva y la participación en clase e interés mostrado.*
- CA2Q9R5. *“En ciencias como la física y química haya que hacer muchos ejercicios y prácticas, fomentando la participación porque así resulta más fácil aprender, con lo cual se evaluará no solo algo escrito sino también el progreso realizado día a día.”*
- CA2Q9R6. *“Se pueden incluir en la evaluación las prácticas con los ordenadores y los trabajos personales tanto de investigación como de desarrollo.”*
- CA2Q9R7. *“Sería conveniente que los alumnos aprendan a resolver problemas prácticos, que impliquen un buen conocimiento de la teoría, pero habría que incorporar recursos prácticos (laboratorio, ordenadores) al proceso de evaluación.”*
- CA2Q9R8. *“Combinar exámenes con seminarios en los que los alumnos resuelvan problemas y valorar el interés mostrado en clase.”*
- CA2Q9R9. *“Además de los exámenes individuales, que son necesarios, los alumnos deberían hacer pruebas de autoevaluación antes del examen y podrían evaluar el trabajo de sus compañeros, aunque esto es difícil en secundaria.”*
- CA2Q9R10. *“La resolución de problemas en el aula y en el examen es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido materias como la física o las matemáticas.”*
- CA2Q9R11. *Ver el trabajo del alumno en el día a día y la mejora de éste en los distintos contenidos.*
- CA2Q9R12. *Pienso que hay que hacer una evaluación continua y no limitarse a un examen. Hay que valorar cada actividad.*
- CA2Q9R13. *Preguntas de aplicación de los contenidos teóricos y ver la capacidad de relacionar conceptos de temas anteriores.*
- CA2Q9R14. *Sobre todo se requiere de procesos de prácticas, muchas veces enseñar de forma práctica, participativa y visual algunos conceptos resulta más fácil aprender, con lo cual se evaluará no solo algo escrito sino también el día a día.*
- CA2Q9R15. *Ejercicios de comprensión de conceptos mediante preguntas que les hacen pensar.*
- CA2Q9R16. *Comprobar realmente si los alumnos han entendido lo que pretendíamos enseñarles y no que sean simples repetidores de lo que se dice en clase o un libro de texto.*
- CA2Q9R17. *Todos los recursos son buenos, pudiendo adaptar unos u otros según se requiera.*

- CA2Q9R18. *El progreso diario, la capacidad de retener, de solucionar hipótesis, de aplicar conocimientos teóricos a la práctica, de utilizar el material del laboratorio. Para ello se realizan pruebas escritas teóricas y prácticas, y cuestiones en clase para recordar.*
- CA2Q9R19. *El examen no debería ser el único instrumento para evaluar, hay que considerar la progresión del alumno, el trabajo en clase y en casa. En definitiva, valorara el trabajo diario y no tanto una noche de estudio para obtener una buena calificación en el examen.*
- CA2Q9R20. *“Se deben realizar pruebas escritas teóricas y prácticas, incluyendo cuestiones realizadas en clase para comprobar lo que han aprendido, pero no debemos limitarnos a un examen porque habría que valorar también la actividad del alumno en clase.”*
- CA2Q9R21. *“Yo trataría de complementar las notas de los exámenes con el progreso diario, la capacidad de retener la información, de solucionar problemas, de aplicar conocimientos teóricos a la práctica o de utilizar el material del laboratorio”.*
- CA2Q9R22. *“El examen no debería ser el único instrumento para evaluar, porque hay que considerar la progresión del alumno, el trabajo en clase y en casa. En definitiva, se debe valorar el trabajo diario para complementar la calificación del examen.”*
- CA2Q9R23. *Evaluación continua (trabajo en equipo, diario, aptitud, comportamiento, interés por el aprendizaje) y final (examen práctico y teórico de los contenidos).*
- CA2Q9R24. *Exámenes y seminarios en los que los alumnos resuelvan problemas, y el interés mostrado en clase.*
- CA2Q9R25. *Saber resolver problemas prácticos, conociendo la teoría, por tanto, aumento de recursos prácticos (material de laboratorio, laboratorio).*
- CA2Q9R26. *La evaluación debe ser una suma de varias actividades, dando más importancia al examen. Evaluar competencias básicas de ESO es una pérdida de tiempo.*
- CA2Q9R27. *Aumento de recursos prácticos, como laboratorios más equipados en el que se puedan hacer más prácticas.*
- CA2Q9R28. *Por desgracia solo conozco el examen, pero me gustaría conocer otras formas de evaluación.*
- CA2Q9R29. *Resolución de problemas, utilización de Las TIC para ello.*
- CA2Q9R30. *Una unidad didáctica debe incluir diferentes tipos de actividades y la evaluación debe ser coherente con la metodología empleada. Por tanto se deben utilizar instrumentos variados de evaluación.*
- CA2Q9R31. *“En la evaluación del aprendizaje de las ciencias se deberían considerar aspectos referidos al desarrollo de destrezas y competencias para montar experiencias, resolver problemas prácticos, etc.”*
- CA2Q9R32. *“La evaluación debería basarse en un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos, utilizando diferentes instrumentos de evaluación (cuestiones, problemas, trabajos prácticos,...)”*
- CA2Q9R33. *“En la educación tecnológica los alumnos deberían familiarizarse con el método de proyectos y observar como realizan tales tareas para valorar las competencias adquiridas.”*

- CA2Q9R34. *Los recursos empleados en la evaluación deben servir para recoger datos sobre diferentes aspectos del proceso formativo: conocimientos teóricos, actitud hacia la asignatura, destrezas experimentales, etc. Para ello, creo que un instrumento importante es el diario del profesor.*
- CA2Q9R35. *Es fundamental un ordenador. Aunque también y por supuesto los exámenes escritos y resolver tareas propias del currículum que estamos dando.*
- CA2Q9R36. *Creo que utilizaría formas participativas de evaluar, que los alumnos sean capaces de autoevaluarse y autocorregirse.*
- CA2Q9R37. *La opinión del alumnado es importante. Sabiendo de sus dificultades se puede incidir sobre ellas para mejorar el proceso educativo.*
- CA2Q9R38. *Trabajos a lo largo del curso que desarrollen la capacidad del alumno a resolver diferentes problemas.*
- CA2Q9R39. *Las prácticas diarias con los ordenadores y los trabajos personales tanto de investigación como de desarrollo.*
- CA2Q9R40. *En matemáticas no me centraría en el resultado numérico solamente, sino que evaluaría la capacidad de razonamiento y comprensión para desenvolverse en la materia impartida.*
- CA2Q9R41. *La evaluación continua a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, en el que además de las tradicionales pruebas de contenidos se evalúe en ellos los procedimientos y las actitudes, en el que el esfuerzo, la motivación, etc. también se reflejen en la evaluación.*
- CA2Q9R42. *Ordenadores para realizar pruebas periódicas y documentos donde se refleje el trabajo diario del alumno. Destaco que para la evaluación, lo más importante son los exámenes y el trabajo diario contribuiría un porcentaje mucho menor.*
- CA2Q9R43. *“La evaluación está orientada a medir los conocimientos adquiridos por cada alumno y, por tanto, creo que el examen escrito (incluyendo teoría y problemas) debe ser el principal recurso”*
- CA2Q9R44. *“En física y química son necesarios los exámenes teóricos y, si las circunstancias o los medios lo permiten, se pueden evaluar las prácticas.”*
- CA2Q9R45. *“Destaco que para la evaluación lo más importante son los exámenes, pero la observación del trabajo diario del alumno debe contribuir a la nota global en un porcentaje mucho menor.”*
- CA2Q9R46. *“Veo difícil que en asignaturas como la biología se puedan sustituir los exámenes por otro tipo de instrumentos de evaluación, pero se puede complementar la nota del examen con otros datos”*
- CA2Q9R47. *“La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, basado en ejercicios y cuestiones muy concretas, para poder valorar objetivamente lo que aprende el alumnado.”*
- CA2Q9R48. *“Los alumnos demuestran que han aprendido un tema bien cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones del examen o a tareas que plantea el profesor en el aula.”*
- CA2Q9R49. *“La evaluación debe ser una suma de varias actividades, pero se debe dar la mayor importancia al examen. Evaluar competencias básicas de ESO es una pérdida de tiempo.”*

- CA2Q9R50. *“El aprendizaje de las ciencias es un proceso complejo y se deben usar instrumentos de evaluación variados y complementarios como explicación de hechos, resolución de problemas, mapas conceptuales,…”*
- CA2Q9R51. *“Hay que hacer una evaluación continua del trabajo del alumno en aula, del esfuerzo realizado y del aprendizaje desarrollado, combinando la observación con otro tipo de pruebas más objetivas”*
- CA2Q9R52. *“En tecnología es importante saber evaluar las competencias generales y específicas de la materia, las destrezas mostradas en el aula taller al desarrollar proyectos, la actitud del alumno en el aula y también hay que evaluar los conocimientos adquiridos mediante diferentes tipos de pruebas escritas.*
- CA2Q9R53. *En física y química se deben evaluar los conocimientos previos sobre cada tema y los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, valorando si ha existido un avance adecuado o analizando si hay que cambiar el método empleado y las actividades realizadas.*
- CA2Q9R54. *“El examen clásico es un recurso importante evaluar el aprendizaje de cada alumno, pero se deben tener en cuenta otros datos recogidos mediante el diario del profesor o la observación del trabajo experimental de los alumnos para evaluar la parte práctica de la asignatura.”*
- CA2Q9R55. *Los basados en algo más que los conocimientos adquiridos sino en la capacidad de adquirir conocimientos, actitudes, facultades, etc. De forma continuada a lo largo del curso.*
- CA2Q9R56. *Creo que el más importante sería la realización de trabajos o proyectos en grupo, para evaluar un mayor número de competencias. Los exámenes tipo test o de memorización no los veo tan importantes.*
- CA2Q9R57. *La capacidad de que alumno sea capaz de construir un proyecto basado en una teoría científica.*
- CA2Q9R58. *La evaluación continua durante todo el curso y también una evaluación final mediante examen.*
- CA2Q9R59. *El proyecto construcción y el análisis de objetos. Mediante estas dos metodologías podemos evaluar todo el proceso de forma general. También a considerar: la participación, la observación, las pruebas objetivas...*
- CA2Q9R60. *Medir mediante actividades, realizar el alumnado exposiciones en clase, exigir al alumnado la justificación de las respuestas, etc.*
- CA2Q9R61. *Para mí el instrumento más fiable es la observación, puesto que la especialidad de tecnología se presta mucho a ello y no sería algo difícil evaluar por observación, aunque es un método muy subjetivo.*
- CA2Q9R62. *Actividades varias que abarquen habilidades y destrezas teóricas y prácticas como cuestionarios, proyectos, análisis, trabajos en grupo de búsqueda de información, analizar y argumentar, etc.*