



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA
FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN**

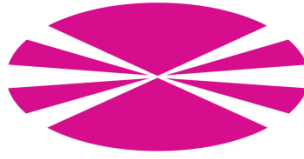
DEPARTAMENTO DE PEDAGOXÍA E DIDÁCTICA

***EL DESARROLLO DEL CURRÍCULUM DESDE LA
PERSPECTIVA DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA. LA NUTRICIÓN HUMANA***

TESIS DOCTORAL

JUAN CARLOS RIVADULLA LÓPEZ

A CORUÑA, 2013



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA
FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PEDAGOXÍA E DIDÁCTICA**

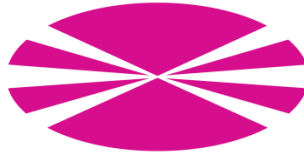
***EL DESARROLLO DEL CURRÍCULUM DESDE LA
PERSPECTIVA DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA. LA NUTRICIÓN HUMANA***

**Memoria para optar al grado de Doctor presentada por
JUAN CARLOS RIVADULLA LÓPEZ**

Directoras:

Cristina Martínez Losada y Susana García Barros

A Coruña, julio 2013



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA
FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PEDAGOXÍA E DIDÁCTICA**

Dra. Cristina Martínez Losada. Catedrática de Escola Universitaria da Universidade da Coruña

Dra. Susana García Barros. Catedrática de Escola Universitaria da Universidade da Coruña

INFORMAN

Que la memoria titulada “**El desarrollo del currículum desde la perspectiva del profesorado de Educación Primaria. La nutrición humana**”, ha sido realizada por el Licenciado D. Juan Carlos Rivadulla López bajo nuestra dirección.

Que la memoria presentada reúne los requisitos científicos, teóricos y metodológicos necesarios para ser presentada a su lectura y, por tanto, autorizamos su defensa pública.

En A Coruña, 29 de julio de 2013

Dra. Cristina Martínez Losada

Dra. Susana García Barros

"Educad a los niños y no será necesario castigar a los hombres"
(Pitágoras)

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que, de alguna manera, pusieron su remo para navegar junto a mí en esta investigación.

En primer lugar expreso mi agradecimiento a la **Universidade da Coruña** por financiar las becas de tercer ciclo (2005-2007) y predoctoral (2008-2010) que me permitieron desarrollar esta tesis, así como por financiar mi asistencia a diversos congresos. También mi reconocimiento a la **Xunta de Galicia**, por financiar mi estancia de investigación en la Universitat Autònoma de Barcelona en 2009.

En segundo lugar a la Dra. María **Cristina Martínez Losada** y a la Dra. **Susana García Barros**, mis directoras de tesis, por guiarme durante todo este tiempo y por haberme enseñado no solo a buscar respuestas a la investigación, sino a comunicarlas. Gracias por creer en mí, por permitirme involucrarme en esta maravillosa experiencia y por los ánimos en los momentos en los que no veía el final. Nunca sabré agradecer, suficientemente, sus enseñanzas.

A mis padres **José Antonio** y **Belén**, que siempre pusieron los medios necesarios y su empeño personal para que pudiera recibir una sólida formación profesional. Gracias por sus consejos y por el amor y confianza que siempre me profesaron.

A **Óscar**, por aceptar las decisiones que debía tomar sobre mi futuro, a sabiendas de que a veces no resultaba nada fácil. Él escuchó paciente cada una de mis dudas y compartió anhelos, ilusiones y también desvelos. Estoy seguro de que se siente feliz de este pequeño triunfo profesional, que también es el suyo. Lo necesito a mi lado y quiero darle un pedazo de esta Tesis.

A **Nano**, por aguantar tardes y tardes junto a mí frente al ordenador.

A **Chelo**, **Sandra** y **Aarón**, porque siempre me animaron a seguir, hasta en los momentos más duros y ahora se sienten orgullosos por ello y yo, evidentemente, agradecido. Sin su gran apoyo, sería imposible la culminación de esta Tesis.

A **Patricia**, mi amiga del colegio, por todos los años que vivimos juntos, por sus buenos consejos, que me sirvieron en muchas ocasiones para decantarme por el mejor futuro profesional, y por seguir de cerca el proceso de esta Tesis, animándome y acompañándome tanto en los momentos buenos como en los más desalentadores.

Agradecimientos

A **Virtudes**, que cuando fue conocedora de mi trabajo, me ha animado, alentado y apoyado sin reservas.

Al profesorado de todos los colegios de Galicia que han participado en esta investigación, por cumplimentar las encuestas y, especialmente, a los/as que se prestaron a ser entrevistados ofreciéndome su valioso tiempo sin poner ninguna objeción, además de haberme facilitado todo el material requerido. Sin su colaboración este trabajo no hubiera sido posible.

Al estudiantado de la Diplomatura de Maestro especialista de Educación Primaria de la Universidade da Coruña, de la Universidade de Santiago de Compostela y de la Universidade de Vigo, así como a sus profesores/as, por haber permitido que me adentrara en sus clases para solicitarles el cumplimiento de las extensos y tediosos cuestionarios.

A los/as miembros del Departamento de Pedagogía e Didáctica de la Universidade da Coruña, por brindarme la oportunidad de realizar en él el tercer ciclo, y posteriormente el presente trabajo.

A todos y a todas, gracias

RESUMEN

RESUMEN

Esta investigación ofrece una revisión del pensamiento del profesorado en ejercicio y en formación de Educación Primaria, sobre qué enseñar en relación a la nutrición humana. Concretamente, se trata de averiguar a qué aspectos le dan más importancia y en qué medida promueven la adquisición de una idea global de nutrición. También se comparan las ideas de ambos colectivos. En cuanto a la metodología, se ha utilizado: *a)* un cuestionario para los dos colectivos, *b)* una entrevista, materiales de enseñanza e instrumentos de evaluación empleados por los/as profesores/as en ejercicio y *c)* las actividades de aula realizadas por los/as futuros/as docentes en situación de formación. Para el análisis de datos se han elaborado dossiers mediante un sistema de categorías y subcategorías adaptadas a los aspectos que se pretenden estudiar. A través de los resultados, se ha detectado una idea restringida en algunos de los contenidos que deben ser enseñados sobre la nutrición humana en Educación Primaria, efectuándose todavía esta enseñanza de forma compartimentada y sesgada, prestando más atención a detalles específicos que a una visión global de la función nutritiva. Además, se aprecian diferencias entre ambos colectivos. Los/as profesionales muestran un mayor nivel de adecuación de los contenidos a enseñar, aunque son más clásicos en cuanto a la evaluación.

RESUMO

Esta investigación ofrece unha revisión do pensamento do profesorado en exercicio e en formación de Educación Primaria, sobre que ensinar en relación á nutrición humana. Concretamente, trátase de descubrir a que aspectos lle dan máis importancia e en que medida promoven a adquisición dunha idea global de nutrición. Tamén se comparan as ideas de ambos colectivos. En canto á metodoloxía, utilizouse: *a)* un cuestionario para os dous colectivos, *b)* unha entrevista, materiais de ensino e instrumentos de avaliación empregados polos/as profesores/as en exercicio e *c)* as actividades de aula realizadas polos/as futuros/as docentes en situación de formación. Para á análise de datos elaboráronse dossiers mediante un sistema de categorías e subcategorías adaptadas aos aspectos que se pretenden estudar. A través dos resultados, detectouse unha idea restrinxida nalgúns dos contidos que deben ensinársese sobre a nutrición humana en Educación Primaria, efectuándose aínda este ensino de forma compartimentado e sesgado, prestando máis atención a detalles específicos que a unha visión global da función nutritiva. Ademais, aprécianse diferenzas entre ambos colectivos. Os/as profesionais amosan un maior nivel de adecuación dos contidos a ensinar, aínda que son máis clásicos en canto á avaliación.

ABSTRACT

This investigation offers a review of the conclusion of the professorship on exercise and formation of Primary Education, on what teaching in relation to the human nutrition. Concretely, it is an argument to what aspects are given more importance and in what measure they promote the acquisition of a global idea of nutrition. Also, we compare the ideas of both groups. As for the methodology, we have used: *a)* a questionnaire for both groups, *b)* an interview, materials of education and instruments of evaluation used by teachers in exercise and *c)* the future educational teachers that are in formation and their classroom activities. For the analysis of information we have elaborated dossiers creating a system of categories and subcategories adapted to the aspects that try to be studied. During the results, there has been detected a restricted idea in some of the contents that must be taught on human nutrition in Primary Education, converting this form of education in partial and slanted, giving more attention to specific details than to a global vision of the nourishing function. Also, we observe differences between both groups. The professionals show a major level of adequacy of the contents to teaching, though their evaluations are of a more classic aspect.

ÍNDICES

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Origen y problemas de la investigación	3
1.2. Estructura de la tesis	7

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO. REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

2.1. La construcción del conocimiento sobre nutrición humana	11
2.1.1. Perspectiva histórica	11
2.1.2. Perspectiva del alumnado	20
2.1.2.1. Las ideas de los/as estudiantes sobre la nutrición humana	20
2.1.2.2. Causas y características de las concepciones de los/as alumnos/as	36
2.2. La enseñanza de la nutrición humana	42
2.2.1. La nutrición humana en la ciencia escolar	42
2.2.2. Marco curricular en Educación Primaria	57
2.2.3. Materiales de enseñanza/aprendizaje: los libros de texto	71
2.3. El profesorado de ciencias de Educación Primaria	74
2.3.1. Perfil y competencias profesionales deseables	75
2.3.2. La investigación sobre el pensamiento docente del profesorado de Ciencias	79
2.3.3. La formación docente	94

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

3.1. Objetivos e hipótesis	111
3.2. Diseño de la investigación	113
3.2.1. Planificación	113
3.2.2. Participantes	116
3.2.3. Selección de contenidos sobre nutrición humana	118
3.2.4. Instrumentos de recogida de datos	120
3.2.5. Metodología de análisis	132

CAPÍTULO 4. EL PROFESORADO EN EJERCICIO

4.1. Valoraciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana	147
4.2. Aportaciones de un grupo más reducido de profesores/as	165
4.2.1. Ideas de los/as alumnos/as sobre nutrición humana e ideas que deben alcanzar al finalizar la Educación Primaria	166
4.2.2. Aspectos generales sobre la enseñanza de la nutrición humana	175
4.2.3. Contenidos que enseñan los/as profesores/as sobre nutrición humana	183
4.2.4. Actividades que realizan los/as profesores/as sobre nutrición humana	208
4.2.4.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las actividades planteadas	209
4.2.4.2. Habilidades que exigen las actividades planteadas por los/as profesores/as	227
4.2.4.3. Dificultades de los/as alumnos/as en las actividades realizadas según los/as profesores/as	239
4.2.5. Análisis de las cuestiones de evaluación empleadas	241
4.2.5.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las cuestiones de evaluación propuestas	242
4.2.5.2. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as	248
4.2.5.3. Dificultades de los/as alumnos/as en las cuestiones de evaluación según los/as profesores/as	252

CAPÍTULO 5. EL PROFESORADO EN FORMACIÓN

5.1. Valoraciones y aportaciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana	257
5.1.1. Valoraciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana	257
5.1.2. Aportaciones de los/as profesores/as sobre diferentes ideas relativas a la nutrición humana	273
5.2. Aportaciones de un grupo más reducido de profesores/as	293
5.2.1. Ideas clave sobre nutrición humana que deben tratarse en tercer ciclo de Educación Primaria	293
5.2.2. Análisis de las cuestiones de evaluación planteadas	307

5.2.2.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las cuestiones de evaluación propuestas	308
5.2.2.2. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as	320
CAPÍTULO 6. COMPARACIÓN ENTRE PROFESORADO EN EJERCICIO Y EN FORMACIÓN	
6.1. Valoraciones de los/as profesores/as sobre qué enseñar en Educación Primaria en relación a la nutrición humana	327
6.2. Contenidos a enseñar sobre nutrición humana	334
6.3. Contenidos a evaluar sobre nutrición humana	337
6.3.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las cuestiones de evaluación propuestas	338
6.3.2. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as	341
CAPÍTULO 7. CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES FINALES	
7.1. Conclusiones	347
7.2. Consideraciones finales	359
BIBLIOGRAFÍA	367
ANEXOS (en formato electrónico, CD)	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Evolución histórica del conocimiento de los procesos de la nutrición humana.	19
Tabla 2.2. Estudios correspondientes a diferentes autores/as sobre diversos aspectos relacionados con la nutrición humana.	21
Tabla 2.3. Objetivos de etapa y de área en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 130/2007.	60
Tabla 2.4. Contenidos en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 130/2007.	61
Tabla 2.5. Criterios de evaluación en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 130/2007.	63
Tabla 2.6. Objetivos de etapa y de área en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 245/1992 (D.O.G., 1992).	64
Tabla 2.7. Contenidos en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 245/1992 (D.O.G., 1992).	65
Tabla 2.8. Contenidos en relación a la nutrición humana recogidos en las recomendaciones de la Consellería de Educación (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).	66
Tabla 2.9. Criterios de evaluación en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 245/1992 (D.O.G., 1992).	69
Tabla 2.10. Criterios de evaluación en relación a la nutrición humana recogidos en las recomendaciones de la Consellería de Educación (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).	70
Tabla 2.11. Estudios correspondientes a distintos autores/as sobre las concepciones docentes en relación a diferentes dimensiones curriculares.	91
Tabla 2.12. Resumen de las principales características de los modelos de formación docente analizados	95
Tabla 2.13. Asignaturas relacionadas con la didáctica de las ciencias experimentales que incluyen los planes de estudio de las tres universidades gallegas.	101
Tabla 2.14. Materias existentes en el nuevo plan de estudios de Educación Primaria relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales.	104
Tabla 3.1. Sujetos que participan en la investigación	118
Tabla 3.2. Cuestionario pasado a los/as profesores/as	123

Tabla 3.3. Dossier de análisis de las opiniones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas que deben poseer los/as estudiantes al terminar la Educación Primaria	136
Tabla 3.4. Dossier de análisis de las opiniones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas que deben tratarse respecto a la relación entre la obtención de sustancias y el medio	137
Tabla 3.5. Ejemplo de categorías correspondientes a las opiniones de los/as profesores/as sobre las ideas con las que llega el alumnado a sus clases sobre la nutrición humana	138
Tabla 3.6. Dossier de análisis de las opiniones de los/as profesores/as en ejercicio sobre las ideas que debe poseer el alumnado al finalizar la Educación Primaria	138
Tabla 3.7. Niveles de adecuación establecidos para analizar los contenidos que enseñan los/as profesores/as en relación a las dimensiones establecidas	140
Tabla 3.8. Dossier empleado para el análisis de las habilidades.	141
Tabla 4.1. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una/varias/todas las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición humana.	149
Tabla 4.2. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada a cada idea clave por el profesorado en ejercicio.	150
Tabla 4.3. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una/varias/todas las ideas clave relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana	153
Tabla 4.4. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada por el profesorado en ejercicio a las distintas ideas clave relativas a los cuatro sistemas	155
Tabla 4.5. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de todas las categorías relativas a uno/varios/todos los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	156
Tabla 4.6. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una/varias/todas las ideas clave relativas a la alimentación y salud.	158
Tabla 4.7. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada por el profesorado en ejercicio a las distintas ideas clave relativas a la alimentación y salud.	159
Tabla 4.8. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una o las dos ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y de la eliminación de sustancias.	161

Tabla 4.9. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada por el profesorado en ejercicio.	163
Tabla 4.10. Niveles de discriminación detectados entre el profesorado en ejercicio respecto a las valoraciones de la importancia y la presencia de las categorías relativas a las distintas dimensiones.	164
Tabla 4.11. Comparación entre las valoraciones de la importancia y la presencia en función de las respuestas dadas por los/as diez profesores/as en ejercicio.	166
Tabla 4.12. Tiempo dedicado por los/as profesores/as en ejercicio al tratamiento de la nutrición humana.	167
Tabla 4.13. Materiales empleados por los/as profesores/as en ejercicio.	169
Tabla 4.14. Grado de satisfacción de los/as profesores/as en ejercicio con el libro de texto utilizado.	170
Tabla 4.15. Aportaciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre el tipo de actividades que plantean.	171
Tabla 4.16. Modelos de secuencia de enseñanza extraídos de la información aportada por los profesores/as en ejercicio.	172
Tabla 4.17. Aportaciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre el modelo de evaluación que emplean.	173
Tabla 4.18. Ideas sobre nutrición humana con las que llegan los/as alumnos/as a 3º ciclo de Educación Primaria, según los/as profesores en ejercicio.	174
Tabla 4.19. Dimensiones a las que corresponden los aspectos sobre nutrición humana que deben conocer los/as niños/as, en opinión de los/as docentes en ejercicio.	175
Tabla 4.20. Categorías relacionadas con la dimensión concepto/finalidad de la nutrición humana consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.	176
Tabla 4.21. Categorías relacionadas con la dimensión sistemas que intervienen en la nutrición humana consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.	177
Tabla 4.22. Caracterización de los/as profesores/as en ejercicio según las categorías sobre los sistemas que intervienen en la nutrición humana a las que se asocian las ideas que los/as niños/as deben alcanzar.	178
Tabla 4.23. Categorías relacionadas con la dimensión alimentación y la salud consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.	180
Tabla 4.24. Caracterización de los/as profesores/as en ejercicio según las categorías sobre la relación entre alimentación y salud a las que se asocian las ideas que los/as niños/as deben alcanzar.	181

Tabla 4.25. Categorías relacionadas con la dimensión de relación entre la alimentación/nutrición y el medio consideras importantes por los/as profesores/as en ejercicio.	182
Tabla 4.26. Contenidos de los libros de texto sobre el concepto/finalidad de la nutrición que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada contenido tratado.	184
Tabla 4.27. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el concepto/finalidad de la nutrición respecto a los que trata el texto.	185
Tabla 4.28. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que tratan los/as profesores/as en ejercicio.	186
Tabla 4.29. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema digestivo que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.	187
Tabla 4.30. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema digestivo respecto a los tratados en el texto.	189
Tabla 4.31. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema digestivo.	190
Tabla 4.32. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema respiratorio que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.	190
Tabla 4.33. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema respiratorio respecto a los que trata el texto.	193
Tabla 4.34. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema respiratorio.	193
Tabla 4.35. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema circulatorio que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.	194
Tabla 4.36. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema circulatorio respecto a los que trata el texto.	195
Tabla 4.37. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema circulatorio.	195
Tabla 4.38. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema excretor que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.	196
Tabla 4.39. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema excretor respecto a los que trata el texto.	198
Tabla 4.40. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema excretor.	198

Tabla 4.41. Categorías referidas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que tratan los/as profesores/as en ejercicio.	199
Tabla 4.42. Contenidos de los libros de texto sobre la alimentación y la salud que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.	200
Tabla 4.43. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre la alimentación respecto a los que trata el texto.	202
Tabla 4.44. Categorías referidas a la alimentación y salud que tratan los/as profesores/as en ejercicio.	203
Tabla 4.45. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre la relación entre la alimentación/nutrición y el medio.	204
Tabla 4.46. Nivel de adecuación de las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio, en relación a las dimensiones de análisis establecidas.	206
Tabla 4.47. Clasificación de las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio en función de su nivel de adecuación.	207
Tabla 4.48. Categorías relativas al concepto/finalidad de la nutrición a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	209
Tabla 4.49. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que incluyen las actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio	211
Tabla 4.50. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	212
Tabla 4.51. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.	214
Tabla 4.52. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	215
Tabla 4.53. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.	216
Tabla 4.54. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	217
Tabla 4.55. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.	219
Tabla 4.56. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	220
Tabla 4.57. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.	221
Tabla 4.58. Categorías referidas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que incluyen las actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio.	222

Tabla 4.59. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	223
Tabla 4.60. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.	224
Tabla 4.61. Categorías referidas a la alimentación y la salud que incluyen las actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio.	225
Tabla 4.62. Categorías relativas a la relación entre alimentación/nutrición y medio a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.	226
Tabla 4.63. N° de ideas clave que cada profesor/a en ejercicio trata en las actividades planteadas respecto a las distintas dimensiones de análisis.	227
Tabla 4.64. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al concepto/ finalidad de la nutrición	228
Tabla 4.65. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema digestivo	229
Tabla 4.66. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema respiratorio	231
Tabla 4.67. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema circulatorio	233
Tabla 4.68. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema excretor	235
Tabla 4.69. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación a la alimentación y salud	236
Tabla 4.70. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación a la nutrición/alimentación y medio	238
Tabla. 4.71. Número de veces que cada profesor/a en ejercicio exige las distintas habilidades en las actividades planteadas.	239
Tabla 4.72. Dificultades que tienen los/as alumnos/as en las actividades realizadas según los/as profesores/as en ejercicio.	240
Tabla 4.73. Dimensiones a las que se refiere cada participante en las cuestiones de evaluación sobre la nutrición humana	242
Tabla 4.74. Categorías relativas al concepto/finalidad de la nutrición a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.	243
Tabla 4.75. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada profesor/a en ejercicio.	244
Tabla 4.76. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.	244

Tabla 4.77. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.	245
Tabla 4.78. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.	245
Tabla 4.79. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.	246
Tabla 4.80. Categorías relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por los/as profesores/as en ejercicio.	247
Tabla 4.81. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.	247
Tabla 4.82. Nº de ideas clave que incluye cada profesor/a en ejercicio en las cuestiones de evaluación respecto a las distintas dimensiones de análisis.	248
Tabla 4.83. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los/as profesores/as en ejercicio en relación al concepto/finalidad de la nutrición.	249
Tabla 4.84. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los/as profesores/as en ejercicio en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	250
Tabla 4.85. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los/as profesores/as en ejercicio sobre la alimentación y la salud.	251
Tabla. 4.86. Número de veces que cada profesor/a en ejercicio exige las distintas habilidades en las cuestiones planteadas.	252
Tabla 4.87. Dificultades que tienen los/as alumnos/as en las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as en ejercicio en cuanto al tipo de contenidos y habilidades.	253
Tabla 5.1. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición humana	259
Tabla 5.2. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema digestivo.	261
Tabla 5.3. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema respiratorio.	263

Tabla 5.4. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema circulatorio.	265
Tabla 5.5. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema excretor.	267
Tabla 5.6. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas a la alimentación y salud.	269
Tabla 5.7. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y de la eliminación de sustancias.	271
Tabla 5.8. Niveles de discriminación detectados entre el profesorado en formación respecto a las valoraciones de la importancia de las categorías relativas a las distintas dimensiones.	273
Tabla 5.9. Tipos de dimensiones a las que corresponden los aspectos sobre nutrición humana que deben conocer los/as niños/as, en opinión de los/as docentes en formación.	274
Tabla 5.10. Dimensiones a las que corresponden los aspectos sobre nutrición humana que deben conocer los/as niños/as, según cada participante.	275
Tabla 5.11. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación en relación al concepto/finalidad de la nutrición humana.	276
Tabla 5.12. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre el concepto de nutrición humana.	276
Tabla 5.13. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la función de la nutrición humana.	277
Tabla 5.14. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	278
Tabla 5.15. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la anatomía de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	279
Tabla 5.16. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre las funciones de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	280
Tabla 5.17. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación en relación a la alimentación y salud.	282
Tabla 5.18. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre las referencias específicas a alimentos/dietas.	283
Tabla 5.19. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importante sobre las referencias genéricas a la alimentación y salud.	284
Tabla 5.20. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación sobre la relación entre la nutrición/alimentación y medio	286

Tabla 5.21. Aspectos citados que los/as profesores/as en formación sobre la relación entre nutrición/alimentación y medio.	287
Tabla 5.22. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la obtención de sustancias y su relación en el medio.	288
Tabla 5.23. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la eliminación de sustancias y su relación en el medio.	290
Tabla 5.24. Tipos de mapa realizados por los/as diferentes grupos de profesores/as en formación	294
Tabla 5.25. Nº de grupos de profesores/as en formación que proponen en los mapas un determinado número de conceptos y de relaciones	294
Tabla 5.26. Nº de relaciones hechas por los grupos de profesores/as en formación en los mapas conceptuales	295
Tabla 5.27. Conceptos que incluyen los/as profesores/as en formación en los mapas conceptuales	296
Tabla 5.28. Niveles de adecuación establecidos para analizar los mapas conceptuales sobre las cuatro dimensiones estudiadas y ejemplos representativos de cada uno.	298
Tabla 5.29. Nivel de adecuación de las relaciones que establecen los grupos de profesores/as en los mapas, en relación a las dimensiones de análisis establecidas.	302
Tabla 5.30. Clasificación de los mapas realizados por los grupos de profesores/as en formación en función de su nivel de adecuación	304
Tabla 5.31. Dimensiones a las que se refieren los grupos de profesores/as en formación en las cuestiones de evaluación sobre la nutrición humana	309
Tabla 5.32. Categorías relativas al concepto/finalidad de la nutrición a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	309
Tabla 5.33. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.	310
Tabla 5.34. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	311
Tabla 5.35. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	312
Tabla 5.36. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	312

Tabla 5.37. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	313
Tabla 5.38. Categorías relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.	314
Tabla 5.39. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	315
Tabla 5.40. Categorías relativas a la alimentación y la salud que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.	316
Tabla 5.41. Categorías relativas a la relación entre alimentación/nutrición y medio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.	317
Tabla 5.42. Categorías relativas a la relación entre alimentación/nutrición y medio que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.	318
Tabla 5.43. Nº de ideas clave que cada grupo de profesores/as en formación incluye en las cuestiones de evaluación respecto a las distintas dimensiones de análisis.	319
Tabla 5.44. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación en relación al concepto/finalidad de la nutrición.	320
Tabla 5.45. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	321
Tabla 5.46. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación en relación a la alimentación y la salud.	322
Tabla 5.47. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación sobre la relación entre alimentación/nutrición y medio.	323
Tabla 5.48. Número de veces que cada grupo de profesores/as en formación exige las distintas habilidades en las cuestiones planteadas.	324
Tabla 6.1. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición humana.	331
Tabla 6.2. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	332

Tabla 6.3. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a la relación alimentación y salud.	333
Tabla 6.4. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a la relación alimentación/nutrición y medio.	334
Tabla 6.5. Comparación del nivel de adecuación de los contenidos que los/as profesores/as en ejercicio y en formación tratan/proponen sobre cada uno de los aspectos de la nutrición humana.	336
Tabla 6.6. Tipos de respuestas y de mapas sobre los distintos aspectos de nutrición humana en función de su nivel de adecuación.	337
Tabla 6.7. Comparación entre profesorado en ejercicio y en formación que facilita cuestiones de evaluación planteadas sobre los distintos aspectos.	338
Tabla 6.8. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que incluyen en las cuestiones de evaluación distintas ideas clave sobre el concepto/finalidad de la nutrición.	339
Tabla 6.9. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que incluyen en las cuestiones de evaluación distintas ideas clave sobre los sistemas que intervienen en la nutrición.	340
Tabla 6.10. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que incluyen en las cuestiones de evaluación distintas ideas clave sobre la alimentación y la salud.	341
Tabla. 6.11. Comparación del número de veces que cada profesor/a en ejercicio y en formación exige las distintas habilidades en las cuestiones planteadas.	341
Tabla 6.12. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que exigen en las cuestiones de evaluación distintas habilidades en relación al concepto/finalidad de la nutrición.	342
Tabla 6.13. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que exigen en las cuestiones de evaluación distintas habilidades en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	343
Tabla 6.14. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que exigen en las cuestiones de evaluación distintas habilidades sobre la relación entre alimentación y salud.	344

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Propuesta de Pujol (2006) para la representación del modelo de ser vivo.	45
Figura 2.2. Propuesta de Cañal (2004) presentada a manera de mapa conceptual para el estudio de los seres vivos.	46
Figura 2.3. Propuesta de Garrido y Martínez (2009) de una secuencia conceptual para el estudio de los seres vivos.	48
Figura 2.4. Ideas clave relativas a la nutrición humana.	49
Figura 2.5. Evolución de contenidos sobre la nutrición humana.	56
Figura 2.6. El cambio del profesorado: estrategia global deseable (Porlán et al., 2010)	99
Figura 3.1. Problemas de investigación, instrumentos empleados y unidades de análisis realizadas.	116
Figura 3.2. Mapa conceptual sobre nutrición humana	119
Figura 3.3: Ejemplos de las categorías de mapa conceptual propuestas por Yin et al. (2005)	142
Figura 4.1. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio a las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición.	148
Figura 4.2. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio a las ideas clave asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	151
Figura 4.3. Valoraciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre las ideas clave asociadas a la alimentación y la salud.	157
Figura 4.4. Valoraciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias.	160
Figura 4.5. N ^o de actividades utilizadas por los/as profesores/as en ejercicio sobre la nutrición humana	208
Figura 4.6. Número de profesores/as en ejercicio que aportan 3, 4, 5 ó más cuestiones de evaluación	241
Figura 5.1. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición.	258
Figura 5.2. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema digestivo.	260

Figura 5.3. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema respiratorio.	262
Figura 5.4. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema circulatorio.	264
Figura 5.5. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema excretor.	266
Figura 5.6. Valoraciones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas clave asociadas a la alimentación y salud.	268
Figura 5.7. Valoraciones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias.	270
Figura 5.8. Ejemplo de mapa conceptual del G _P 1 clasificado como tipo 1	305
Figura 5.9. Ejemplo de mapa conceptual del G _P 18 clasificado como tipo 2	305
Figura 5.10. Ejemplo de mapa conceptual del G _P 2 clasificado como tipo 3	306
Figura 5.11. Ejemplo de mapa conceptual del G _P 4 clasificado como tipo 4	306
Figura 5.12. Número de grupos de profesores/as en formación que aportan entre 1 y 5, entre 6 y 10 o más de 10 cuestiones de evaluación.	307
Figura 6.1. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición.	328
Figura 6.2. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.	328
Figura 6.3. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas a la alimentación y la salud.	329
Figura 6.4. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias.	330

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

- **ORIGEN DE LA INVESTIGACIÓN**
- **ESTRUCTURA DE LA TESIS**

1.1. ORIGEN Y PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN

Cuando en 2005 el autor de este trabajo tomó la decisión de inscribirse en el programa de doctorado *“Innovación e investigación educativa”*, después de haber cursado la Diplomatura de Maestro especialista en Educación Primaria y la Licenciatura en Psicopedagogía, no imaginó que este proceso de formación que ha tenido la oportunidad de vivir superaría todas sus expectativas. Este proceso no sólo ha dado como resultado esta tesis que hoy se presenta a la comunidad académica, sino que produjo otros tantos que tienen que ver con experiencias de vida, tanto personal como profesional.

Durante el desarrollo de los cursos del programa de doctorado, se interesó por dos de las líneas de investigación propuestas: *“Dificultades de aprendizaje en las Ciencias de la Naturaleza”* y *“Las estrategias y las actividades en la enseñanza de las Ciencias”*. Posteriormente, y gracias a que disfrutó de una beca de tercer ciclo, pudo dedicarse a la elaboración de los trabajos tutelados, tratando uno de ellos sobre las *“Concepciones de los/as estudiantes y aprendizaje de las Ciencias”*, concretamente sobre la idea de materia.

Así fue como se decidió a comenzar la realización de esta tesis, centrándose en averiguar los contenidos que el profesorado considera importantes tratar y si estos se seleccionan realmente en la práctica, para lo que es necesario conocer lo que hace el profesorado en el aula. Teniendo en cuenta la formación inicial del autor, su interés y su experiencia personal, el trabajo realizado se sitúa en la Educación Primaria. Como participantes, se escogió a profesorado en ejercicio y profesorado en formación, ya que los/as primeros/as aportan una visión global e integrada sobre los contenidos que se imparten en tercer ciclo de Educación Primaria sobre nutrición humana, mientras que el profesorado en formación es un reflejo de los contenidos que adquieren en las facultades de Ciencias de la Educación y que posteriormente enseñarán en sus aulas. La comparación entre ambos colectivos sirve para mejorar aspectos clave tanto en la formación como en el desarrollo profesional del profesorado respecto a la nutrición humana.

Como instrumentos se utilizaron cuestionarios y entrevistas, así como actividades específicas dirigidas al profesorado en formación y materiales personales que utiliza en el aula el profesorado en ejercicio. Hay que destacar que la condición de becario

predoctoral de la que disfrutó el autor desde el año 2008 al 2010, le permitió dedicarse a la elaboración de la investigación a tiempo completo, además de impartir docencia en 2º y 3º curso de la Diplomatura de Maestro especialista en Educación Primaria, lo que le facilitó la recogida de datos entre el profesorado en formación.

Cabe señalar que esta investigación se enmarca en el interés despertado en las últimas décadas por describir y analizar el contenido de las concepciones del profesorado, puesto que estas tienen una notable influencia en la enseñanza que imparten (Gimeno, 1988; Hewson, Tabachnick, Zeichner, y Lemberger, 1999), de ahí la importancia de un cuestionamiento sistemático de dichas concepciones. Concretamente, las investigaciones referidas al profesorado de Ciencias (en activo y/o en formación), se centraron tanto en el conocimiento científico del profesorado (Lederman, 1992; Martín del Pozo, 1994; Porlán, 1995; Porlán y Martín, 1996; Mellado, 1999; Martín del Pozo, 2001; Cabe, Atwood, y Christopher, 2007; Bayraktar, 2009) como en su conocimiento didáctico (Griffin y Symington, 1997; García Barros y Martínez Losada, 2001; Bartholomew, Osborne, y Ratcliffe, 2004; Castillo, 2004; Mares, Guevara, Rueda, Rivas, y Rocha, 2004; Tal, Bamberger, y Morag, 2005; Garrido, 2008; Viladot, 2009; Blanco Loro, 2010; Guisasola y Morentín, 2010; Martínez Losada, García Barros, y González Rodríguez, 2010; García Barros y Martínez Losada, 2011).

Aunque la investigación sobre el pensamiento docente se preocupó de elaborar y evaluar propuestas innovadoras de enseñanza teóricamente fundamentadas, estas no siempre llegaron al aula; de ahí que exista diferencia entre el pensamiento docente y el pensamiento docente deseable. Así, entre las abundantes ideas y tópicos que a menudo sostiene el/la profesor/a de Ciencias y que sería necesario superar, caben destacar las que incluye el estudio realizado por Martínez Aznar, Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero (2002), con profesores/as en ejercicio y en formación. En él se detecta: *a)* una visión simplista de lo que es la Ciencia y el trabajo científico, *b)* una concepción restringida de la formación docente, limitada al conocimiento científico a impartir y a la práctica del aula o asociada al simple suministro de “recetas” adecuadas, *c)* una enseñanza de las

Ciencias centrado en la transmisión de los contenidos conceptuales “clásicos”, en lo que el/a alumno/a actúa como receptor pasivo.

En cuanto al tópico de estudio con el que se trabaja, se ha seleccionado es el de la “nutrición humana”, una función vital de los seres vivos que como tal se enseña ya desde la Educación Primaria. Aunque esta función puede abordarse con distinto nivel de detalle, es relevante que el alumnado adquiriera una visión general y unificada de nutrición, la cual ha de ir construyéndose paulatinamente a lo largo del proceso educativo (García Barros y Martínez Losada, 2005). Sin embargo, su enseñanza/aprendizaje entraña numerosos problemas, de hecho existen numerosas investigaciones que muestran que los/as alumnos/as suelen mostrar grandes dudas sobre este tema (Carvalho, Silva, Lima, y Coquet, 2004; Rowlands, 2004; Cakici, 2005; Núñez, Mazzitelli, y Vázquez, 2007; Banet y López, 2010; García Barros, Martínez Losada, y Garrido, 2011), ya que desde pequeños/as, niños y niñas son conscientes de la necesidad de los alimentos para vivir, para crecer..., tienen muchas y variadas explicaciones sobre la digestión, la respiración,... (Banet, 2001). Además, también existen investigaciones que detectan dudas al respecto en futuros/as docentes (Ejeda Manzanera, 2009; Rodrigo Vega, Ejeda Manzanera, y González Barberá, 2010; Daza Rosales, Arrieta Vergara, Ríos Carrascal, y Crespo Rojas, 2012).

Muchas veces estas concepciones alternativas se ven fortalecidas por los contenidos que contienen los libros de texto, material de referencia del profesorado, ya que en ellos se muestran ideas restringidas sobre el concepto de nutrición. Así, en la investigación de García Barros y Martínez Losada (2005) se observa que la nutrición se caracteriza por la interconexión de las funciones de aparatos y sistemas, pero no se percibe evolución conceptual. Además, la respiración se centra en el intercambio gaseoso y a su transporte por la sangre a las distintas partes del cuerpo, sin asociarla a la obtención de energía.

Pero el tema de la nutrición humana, no solo debería atender a cómo se produce y a cuál es su finalidad, procurando ofrecer una visión coordinada de los distintos órganos y sistemas que intervienen en ella, sino también a la repercusión que tiene en el medio la nutrición de las sociedades humanas, acercándonos así a los problemas socioambientales que encierran un alto valor educativo (García Barros,

Martínez Losada, y Rivadulla López, 2010). En este sentido es deseable que se haga hincapié en la influencia que tiene en el medio la obtención de alimentos para una población tan extensa como la actual, con hábitos alimenticios cada vez menos ecológicos. También se debería destacar la influencia que tiene en el medio la eliminación de sustancias originadas por la alimentación/nutrición. De hecho, las grandes concentraciones urbanas, tan abundantes en la actualidad, generan una alta concentración de residuos tanto orgánicos de origen fisiológico, como residuos sólidos urbanos asociados a la alimentación de origen doméstico e industrial.

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo dicho hasta el momento, el interés del tema de la nutrición humana no sólo es científico, sino también social y cultural. En esta línea, la nutrición es algo que podemos relacionar directamente con el tema transversal de Educación para la Salud y que tiene gran repercusión en diferentes aspectos de la vida diaria de las personas (Mereslles, Costa, Sánchez, y Ruano, 2005). A pesar de la importancia social creciente de la alimentación, ésta está poco integrada en la educación formal (Ejeda Manzanera, 2009), por lo que es necesario alfabetizar al alumnado en la alimentación integrando saberes, para que lleguen a relacionar la alimentación como paso previo para una buena nutrición. Pero no sólo habrá que tratar las dificultades conceptuales, sino también las habilidades y las actitudes.

Estas incógnitas nos animaron a plantear esta investigación, en la que se tratará de conocer y analizar el posible distanciamiento entre el pensamiento docente y el pensamiento docente deseable. No debemos olvidar que cuanto mayor es esa distancia, menor es la eficacia de la enseñanza. Así, revisamos los conocimientos que tienen los/as docentes, tanto en ejercicio como en formación, acerca de la enseñanza de la nutrición humana, para así intentar poner soluciones a las carencias educativas que tienen los/as alumnos/as de Educación Primaria. Como el pensamiento docente y el pensamiento docente deseable no siempre coinciden, es esencial analizar “el trabajo del/a profesor/a”, sus ideas sobre qué se debe enseñar y cómo se enseña, las actividades que plantea, los materiales que utiliza, como efectúa las evaluaciones, etc.

Esta tesis tiene un fin en sí misma, tal y como acabamos de indicar, sin embargo se presenta también como una proyección de futuro en la propia formación de su autor, en la medida que sirve para abordar nuevos problemas de investigación y

también para mejorar la formación del profesorado de Educación Primaria, lo que constituye su profesión actual.

Basándose en lo indicado, en este trabajo se pretende dar respuesta a los siguientes problemas que se concretarán más específicamente en el capítulo correspondiente:

- ¿Qué enseñar sobre la nutrición humana en Educación Primaria según el profesorado en ejercicio?
- ¿Qué enseñar sobre la nutrición humana en Educación Primaria según el profesorado en formación?
- ¿Qué diferencias y semejanzas se encuentran entre el profesorado en ejercicio y en formación respecto a qué enseñar sobre nutrición humana en Educación Primaria?

1.2. ESTRUCTURA DE LA TESIS.

La memoria de investigación está estructurada en diversos capítulos, que facilitan su organización, centrándose en las concepciones que tiene el profesorado, tanto en ejercicio como en formación, sobre la enseñanza de la nutrición humana en el tercer ciclo de Educación Primaria.

En el Capítulo 1: *Introducción*, se ha descrito el origen de la investigación, se plantearon y justificaron los problemas que se seleccionan como objeto de estudio y se presenta la estructura del trabajo.

En el Capítulo 2: *Marco teórico. Revisión de la literatura científica*, se incide en la fundamentación teórica y en el marco legislativo en el que se inserta esta investigación. Concretamente, se revisa la construcción del conocimiento de la nutrición humana, realizando una aproximación histórica y una síntesis de las aportaciones de la investigación sobre las ideas de los niños/as al respecto, explicando las causas y las características de las mismas. A continuación se realiza un análisis sobre el conocimiento escolar deseable en relación a la nutrición humana. Por último, se realiza un estudio sobre el perfil y las competencias

deseables de un/a profesor/a de ciencias, se analiza su pensamiento docente y la formación inicial y permanente del profesorado de Educación Primaria.

El capítulo 3: *Objetivos y metodología*, se dedica a especificar los objetivos y la metodología empleada. En primer lugar, se concretan los tres problemas generales de la investigación, formulando los objetivos e hipótesis que guían nuestro trabajo. A continuación, se presenta el diseño del trabajo explicitando: la planificación, los/as participantes, los criterios empleados para la selección de contenidos sobre nutrición humana que servirán de eje vertebrador del diseño de los instrumentos de recogida de datos y el análisis de los mismos, los propios instrumentos empleados para la recogida de datos y la metodología de análisis.

El Capítulo 4 (*El profesorado en ejercicio*) y el Capítulo 5 (*El profesorado en formación*) se dedican a exponer los resultados obtenidos en la investigación, tanto de las valoraciones que hacen todos/as los/as participantes sobre diferentes contenidos de la nutrición humana, como de las aportaciones que hacen grupos más reducidos de ambos colectivos respecto a lo que enseñan/enseñarían y a lo que evalúan/evaluarían.

El Capítulo 6: *Comparación entre profesorado en ejercicio y en formación*, se dedica a establecer comparaciones entre lo que valora como importante cada colectivo respecto a la enseñanza de la nutrición humana, y los contenidos que enseñan/enseñarían y los que evalúan/evaluarían.

Finalmente, el Capítulo 7: *Conclusiones y consideraciones finales*, muestra las conclusiones de la investigación, en relación a los problemas e hipótesis planteadas. Además, se presentan algunas consideraciones finales del trabajo realizado.

Por último, en la bibliografía se recogen referencias de diferentes autores/as que acreditan esta investigación.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO. REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

- **LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE NUTRICIÓN HUMANA**
 - **PERSPECTIVA HISTÓRICA**
 - **PERSPECTIVA DEL ALUMNADO**
 - **LAS IDEAS DE LOS/AS ESTUDIANTES SOBRE LA NUTRICIÓN HUMANA**
 - **CAUSAS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CONCEPCIONES DE LOS/AS ALUMNOS/AS**
- **LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICIÓN HUMANA**
 - **LA NUTRICIÓN HUMANA EN LA CIENCIA ESCOLAR**
 - **MARCO CURRICULAR EN EDUCACIÓN PRIMARIA**
 - **MATERIALES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE: LOS LIBROS DE TEXTO**
- **EL PROFESORADO DE CIENCIAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA**
 - **PERFIL Y COMPETENCIAS PROFESIONALES DESEABLES**
 - **LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL PENSAMIENTO DOCENTE DEL PROFESORADO DE CIENCIAS**
 - **LA FORMACIÓN DOCENTE**

2.1. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE NUTRICIÓN HUMANA

En este apartado se presenta un estudio sobre la nutrición humana, tomando como punto de partida dos perspectivas diferentes: la histórica y la del alumnado. Además, se realiza un análisis sobre las causas y las características de dichas ideas.

2.1.1. Perspectiva histórica

Como veremos a lo largo de este apartado, la construcción del conocimiento sobre la nutrición humana fue un proceso difícil, debido a la propia complejidad de esta función vital. A continuación se realiza una breve revisión de su evolución a lo largo de distintas épocas (Edad Antigua y Media, Renacimiento y actualidad), destacando el marco teórico vigente, las preguntas que se suscitaron y los conocimientos que se poseían sobre los distintos procesos asociados a la nutrición humana en cada época.

Edad Antigua y Media (S. V-XIV)

Sin retroceder a tiempos excesivamente remotos, las interpretaciones sobre la alimentación, la respiración y, en general, el funcionamiento del cuerpo humano se fundamentaban sobre todo desde puntos de vista filosóficos, o tenían como referencias mitos, leyendas o creencias religiosas. La documentación histórica disponible pone de manifiesto que las primeras explicaciones racionales sobre estos procesos se remontan a los siglos VII y VI a .C. (Banet, 2001).

En relación al funcionamiento del cuerpo humano, cabe señalar en primer lugar las aportaciones realizadas por Hipócrates (460-370 a.C.) ya que recopila el conocimiento médico de su tiempo tratando de dar respuesta a dos cuestiones: ***¿cómo funciona el organismo humano?, ¿de qué depende la salud?***. Este famoso médico y profesor de medicina mantiene la teoría de que el cuerpo humano está formado, fundamentalmente, por componentes líquidos (los **humores**) y por partes sólidas (los órganos). De acuerdo con la revisión realizada por Barona (1991), las transformaciones, mezclas e interacciones entre los distintos humores son los procesos responsables del funcionamiento del organismo. Por analogía con los cuatro elementos aristotélicos que se consideraban básicos o primarios como

constituyentes del mundo (agua, aire, tierra y fuego), también se distinguen cuatro fluidos o humores -bilis amarilla, bilis negra, sangre y flema-, producidos, respectivamente, por el hígado, bazo, corazón y cerebro-, dependiendo la salud de su equilibrio. Este equilibrio, según Hipócrates, se logra mediante la armonía entre lo ingerido y lo eliminado.

Bajo la concepción del equilibrio de los distintos humores, Hipócrates realiza una interpretación sobre la función de la respiración, que asocia a un mecanismo de refrigeración del cuerpo, imprescindible para el mantenimiento de la vida. Este autor explica que el aire entra por la nariz/boca, de ahí se dirige a los pulmones, desde donde se envía mediante los vasos sanguíneos, al corazón. Por el contrario, otros filósofos asocian la respiración al calor. Así, Platón (428-347 a. C.), mantiene que el aire entra en el cuerpo de dos maneras: por la nariz, desde donde alcanza los pulmones para después volver a salir, y por la piel, para llegar al corazón y al hígado, donde se produce el calor interno. Además, según Platón, la respiración permite satisfacer las necesidades nutritivas del cuerpo; aportando partículas que le permiten sobrevivir (Giordan, 1988). Sin embargo, Aristóteles (384-322 a. C.), una de las máximas figuras de la cultura griega en el campo científico, atribuye a este proceso una función básicamente fisiológica y, en el mismo sentido que Hipócrates, asocia la participación del aire en los mecanismos de refrigeración del cuerpo.

No fue hasta el siglo II d.C. cuando Galeno (129-200 d.C.), sin alejarse del modelo humorista, propone un modelo más complejo que interpretaba las principales funciones del cuerpo humano. Como explica Crombie (1974), para Galeno dichas funciones se pueden explicar mediante la acción de los humores en órganos específicos del cuerpo. En concreto, los tres órganos fundamentales que rigen el funcionamiento del cuerpo humano son el hígado, el corazón y el cerebro, en los cuales se producen tres espíritus diferentes, los naturales, los vitales y los animales. Más específicamente, Galeno realiza la siguiente interpretación de los cambios y “camino” que sufren los alimentos. En primer lugar, éstos sufren una serie de procesos: masticación realizada por los dientes, y transformación en el estómago por la acción de la bilis amarilla y la bilis negra, análoga a la que se produce cuando se cocinan los alimentos. Lo indicado tendría como consecuencia la separación entre constituyentes asimilables o útiles y aquellos menos

aprovechables. Por otra parte, el producto resultante de las acciones digestivas (quilo) pasa al hígado, donde se transforma en sangre venosa oscura, que se dirige al corazón. Ahí, la sangre se mezcla con el aire procedente de los pulmones, convirtiéndose en sangre arterial roja caliente. La sangre no circula, sino que está sometida a un vaivén. Además, arterias y venas tienen funciones diferentes: las venas tienen sangre con sustancias nutritivas, mientras las arterias contienen sangre con *espíritu vital*, compuesto de sangre y aire. Cabe destacar, sin embargo, que esta interpretación fue cuestionada por Herófilo (330-260 a. C.), al descubrir a través de las disecciones de cadáveres humanos, que las arterias no están llenas de aire (como se creía), sino sólo de sangre (Porter, 2003).

En resumen, y basándonos en lo indicado, se puede afirmar que si bien en esta época existe un intento de relacionar los procesos digestivos con la sangre y a ésta con el aire inspirado, todavía no se posee un conocimiento integrado de las funciones de alimentación, respiración y circulación, sino conocimientos dispersos de cada una de estas funciones.

A partir del Renacimiento

A lo largo de la Edad Media, el modelo de Galeno constituye un principio de autoridad, pero a partir del siglo XVI se empiezan a cuestionar sus enseñanzas debido a la nueva mentalidad inquisitiva impulsada por la nueva filosofía renacentista. Es en esta época cuando surge la necesidad de profundizar en **¿Cómo es la anatomía/fisiología humana?**. Para dar respuesta a esta cuestión, se estudia detenidamente la anatomía humana, aspecto éste que se manifiesta incluso a través del arte. La introducción del estudio experimental (autopsias de humanos y animales), produce un importante desarrollo del conocimiento empírico. En esta línea, Vesalio (1514-1564) basa sus estudios anatómicos en la observación directa, rechazando algunos errores presentes en la obra de Galeno, por lo que es considerado el fundador de la anatomía moderna. Este autor publica su obra en siete volúmenes "*De humani corporis fabrica*" (*Sobre la estructura del cuerpo humano*), que comprende los sistemas orgánicos más importantes. Asimismo, Gaspare Aselli (1581 - 1626), atrae la atención hacia los vasos lactíferos o quilíferos, que sentaron las bases para estudios posteriores del estómago y la digestión (Porter, 2003).

Un descubrimiento especialmente relevante en esta época, iniciado por Servet (1511-1553) y continuado por Harvey (1578-1657), es el de la **circulación de la sangre**. Este último concluye que el corazón es la fuente central de vida, el responsable de vitalizar la sangre y por tanto el cuerpo. Además Harvey, apoyándose en el cálculo, rompe con la idea galénica de que la masa de sangre fuese elaborada en el hígado a partir de elementos ingeridos y defiende su movimiento circular. De esta forma, descarta que la sangre pase del ventrículo derecho al izquierdo, ya que sus observaciones mostraron que ambos ventrículos se contraían simultáneamente. Aunque Harvey no logra descubrir la ruta completa, porque a simple vista no puede apreciar los capilares ni las diminutas conexiones entre las arterias y las venas, supone que éstas debían de estar conectadas, como más tarde pusieron de manifiesto los estudios microscópicos de Malpighi (1628-1694) y Leewenhoek (1632-1723).

Paralelamente a los descubrimientos anatómicos, en el siglo XVI surgen diferentes tendencias en cuanto a la interpretación de los procesos fisiológicos. En concreto, la tendencia mecanicista, impulsada por Descartes (1596-1650), que considera que el funcionamiento de los seres vivos puede explicarse por leyes físico-matemáticas, tiene una gran influencia en la comunidad científica de la época. Desde esta perspectiva teórica se considera al corazón como una bomba que impulsa la sangre. En esta línea, Harvey considera que el corazón es un músculo hueco y atribuye la contracción cardíaca a una causa mecánica, que sería responsable de la circulación de la sangre. Por otra parte, se interpreta la digestión como un proceso mediante el cual los alimentos se disgregan progresivamente en porciones más reducidas.

Una segunda tendencia es el movimiento iatroquímico (medicina química), que intenta atribuir causas químicas a los procesos fisiológicos. Desde esta perspectiva –que se desarrolla con fuerza en el siglo XVII-, Silvio (1614-1672), uno de sus máximos representantes, describe de forma más completa el proceso digestivo, señalando que consiste en procesos que disuelven químicamente los alimentos, a los que denominó genéricamente *fermentación*. Según señala Laín Entralgo (1998), la descripción de Silvio incluye dos fermentaciones. La primera, que transforma el alimento en *quimo*, tiene lugar en el estómago y está producida por la sal, la parte

espirituosa de la saliva, el agua procedente de la comida y bebida y el calor templado que llega al estómago procedente del corazón. La segunda se produce cuando el quimo experimenta otro proceso fermentativo en el intestino –por acción de la bilis alcalina y el jugo pancreático, de naturaleza ácida- convirtiéndose en el *quilo*. En investigaciones posteriores se descubren las sustancias específicas que intervienen en el proceso digestivo: la pepsina que se halla en el jugo gástrico actúa sobre las proteínas (Schwann, 1810-1882); la bilis que interviene en la digestión de las grasas y el jugo pancreático que transforma el almidón en otros azúcares (Tiedemann, 1781-1861 y Gmelin, 1788-1853).

Como contrapunto a los movimientos mecanicista e iatroquímico, surgen también en el siglo XVII las teorías vitalistas. Según Glisson (1597- 1677) uno de sus más conocidos representantes, la materia viva tiene capacidad para desarrollar reacciones vitales, es decir, posee una fuerza vital. Esta corriente revitalizó posturas antropocéntricas -se percibe al ser humano como ser sustancialmente diferente a otros seres- y resultaba coherente con la concepción dual del hombre compuesto de "*cuerpo y alma*", por lo que fue muy bien acogida en los círculos luteranos y católicos del momento. Además, tuvo una notable influencia en el desarrollo del conocimiento científico, lo que corrobora su carácter de obstáculo epistemológico difícilmente superable.

Al mismo tiempo, e independientemente del marco teórico, se mantienen dos interrogantes de gran relevancia: **¿cuál es la función de los alimentos y del oxígeno en nuestro cuerpo?** La función energética la suscita Lavoisier (1743-1794), para el cual la respiración consiste esencialmente en una reacción en la que se consume oxígeno y se elimina dióxido de carbono en determinada proporción. Es por tanto Lavoisier quien establece que el oxígeno es indispensable para la vida. Este químico, circunscribe la respiración animal a los pulmones y la entiende como un proceso en el que un cuerpo combustible (alimentos ingeridos) proporciona energía. Sin embargo su coetáneo, Lagrange (1736-1813) sugiere que el calor se origina en todos los tejidos por los que circula la sangre. Posteriormente, Liebig (1803-1873) apoya la función energética de los **alimentos**, asociando el calor animal a la combustión de los mismos. Además, apunta la idea de que el oxígeno es transportado por la sangre mediante la intervención de un compuesto de hierro

que existe en ella, perdiéndose aquel cuando la sangre pasa por los capilares. Así mismo, Bernard (1813-1878), en coherencia con los descubrimientos de Lagrange, señala que los diferentes tejidos (muscular, nervioso) necesitan oxígeno, que llega a ellos a través del sistema circulatorio. En definitiva, se considera la respiración como un proceso químico que proporciona energía en el que intervienen “alimentos” y oxígeno. Por otra parte, Liebig, además de reconocer la función energética de los alimentos, les atribuye una función plástica que realizan fundamentalmente aquellos alimentos que contienen proteínas que, a diferencia de los alimentos energéticos (hidratos de carbono, grasas) son portadores de nitrógeno y otros minerales (azufre, fósforo, ...).

En síntesis, en el siglo XIX, se comienza a tener un conocimiento más integrado y relacionado de las funciones de digestión, respiración y circulación. Así, se considera que el cuerpo humano se encuentra organizado estructuralmente en distintos sistemas (como el digestivo, el respiratorio,...) y que éstos, a su vez, están integrados por lo que se denominó partes heterogéneas u órganos. Además, frente a las ideas vitalistas, que sostenían que la nutrición era la fuerza vital la que mantenía la organización y el funcionamiento de los organismos (Bichat, 1771-1802), a lo largo de este siglo se produce un importante cambio en cuanto a la interpretación de los procesos fisiológicos. Cabe destacar en este sentido las aportaciones de Bernard (1813-1878), para quien son, precisamente la organización y la coordinación, las que confieren a los procesos biológicos sus propiedades particulares (Banet, 2001). Desde esta perspectiva, se considera que los procesos vitales, aunque más complejos, se rigen por leyes similares a las de la materia inerte, descartando la existencia de fuerzas vitales y resaltando la importancia de la experimentación para conocer las condiciones que rigen esos procesos.

Cabe destacar también que con el perfeccionamiento de las técnicas de observación y otros avances científicos, fue posible establecer que los tejidos estaban constituidos por estructuras menores –las células-, desarrollándose en el siglo XIX la Teoría Celular que interpreta a éstas como las unidades básicas de funcionamiento de los organismos vivos tanto en plantas como en animales.

Actualidad

En el siglo XX se produce un gran desarrollo del conocimiento en el ámbito de la biología celular, lo que permite determinar las rutas metabólicas que producen energía y los procesos biosintéticos que originan las sustancias estructurales y reguladoras. Además el desarrollo tecnológico y científico permite identificar el lugar de la célula (citoplasma, orgánulos celulares concretos, etc.) en el que se producen los citados procesos. Todos estos descubrimientos avalan la Teoría Celular enunciada con anterioridad y dan respuesta a una importante cuestión, ***¿cómo y dónde se produce el proceso de nutrición?***

Por otra parte, una vez superado el vitalismo y aceptándose que los procesos vitales se pueden interpretar a nivel molecular, recurriendo a la física y a la química, se percibe que en cada nivel de los seres vivos aparecen nuevas características emergentes, lo que se resume en la frase: “el todo es más que la suma de las partes”, surgiendo así el llamado organicismo (Jiménez Aleixandre, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci, y De Pro, 2003).

En este sentido, siguiendo a Margullis y Sagan (1995), la vida se parece más a un fractal que a un cristal de Schörodinger (1988). Un fractal es un diseño generado por ordenador mediante un programa gráfico que se repite a diversas escalas. Los fractales de la vida serían: las células, los organismos pluricelulares, las comunidades de organismos y los ecosistemas. Todo ello constituye el sistema de organización de la vida sobre el planeta. Sin embargo esta organización no es sinónimo de situación estática, pues la vida está en continuo cambio, evolución, reparación... El mantenimiento de la vida demanda un continuo reemplazamiento químico que se consigue mediante la función metabólica, que es un signo inequívoco de la misma. En coherencia con lo dicho, Maturana y Varela (1981) asocian el metabolismo a la *autopoyesis*, de *auto* (*propio*) y *poiein* (*composición*), que se refiere precisamente a esa continua producción de sí misma que caracteriza a la vida. Sin este comportamiento autopoyético, los entes orgánicos no se mantendrían a sí mismos. La autopoyesis se reconoce por el incesante flujo de energía y esa “química vital”, que es el metabolismo. Además, los seres vivos, como indicamos, son sistemas determinados en su estructura y organización, es

decir, son sistemas tales que cuando algo externo incide sobre ellos, los efectos dependen de ellos mismos, de su estructura en ese instante, y no de lo externo.

Desde esta perspectiva teórica la nutrición, y más concretamente el metabolismo adquiere una posición central en el mantenimiento de la vida. Se reconoce ésta como un proceso metabólico celular que requiere en los organismos complejos pluricelulares del funcionamiento coordinado de órganos y sistemas que garanticen la obtención de materia y energía en continua interacción bidireccional con el exterior del ser vivo, es decir, en el medio. Por otra parte, esta interacción supone un cambio continuo de dicho medio provocado por la propia actividad vital de los organismos que lo habitan. En definitiva, la vida en el planeta depende de los intercambios continuos entre el medio físico y el biológico.

A modo de síntesis, se puede afirmar que, desde el conocimiento actual, la nutrición del ser humano, al igual que ocurre con otros seres vivos complejos, se explica como un proceso metabólico celular, que requiere el funcionamiento coordinado de una serie de órganos y sistemas que garanticen el aporte de materia y energía a los mismos. Además, se reconoce al ser humano como un ser vivo cuyo mantenimiento depende del medio y del continuo intercambio de materia y energía.

Para finalizar, en la tabla 2.1 se recoge una síntesis sobre la idea de nutrición humana desde la Edad Antigua hasta la actualidad.

Tabla 2.1. Evolución histórica del conocimiento de los procesos de la nutrición humana.

Época	Características
<p>Edad Antigua y Media (S. V-XIV)</p>	<p><i>Marco teórico</i> La salud depende del equilibrio entre los humores. Las transformaciones, mezclas e interacciones entre los humores son los procesos responsables del funcionamiento de los organismos.</p>
	<p><i>Preguntas</i> ¿Cómo funciona el organismo humano?; ¿De qué depende la salud?</p>
	<p><i>Conocimientos acerca de:</i> - <i>Alimentación:</i> Proceso mecánico y de cocción de los alimentos - <i>Sangre:</i> Se produce en el hígado y no circula, sino que está sometida a un vaivén. - <i>Respiración:</i> Unida al concepto de vida: frío o calor vital. No existe un conocimiento integrado de las funciones de alimentación, respiración y circulación</p>
<p>A partir del Renacimiento (S. XV-XIX)</p>	<p><i>Marco teórico</i> Coexisten dos tendencias: - La materialista: los fenómenos vivos tienen una explicación física (mecanicismo) o química (iatroquímico). - La vitalista: la materia viva tiene capacidad para desarrollar reacciones vitales, es decir, posee una fuerza vital.</p>
	<p><i>Preguntas</i> ¿Cómo es la anatomía/fisiología humana?; ¿Qué función tienen los alimentos y el oxígeno en el cuerpo?</p>
	<p><i>Conocimientos acerca de:</i> - <i>Alimentación:</i> Se descubren los procesos químicos asociados a la digestión de los alimentos. Éstos tienen dos funciones: energética y plástica. - <i>Circulación:</i> El corazón es el órgano impulsor de la sangre, que circula a través de venas y arterias portando oxígeno a todas partes. - <i>Respiración:</i> Proceso químico que proporciona energía en el que intervienen "alimentos" y oxígeno. Existe un conocimiento más integrado y relacionado de las funciones de digestión, respiración y circulación</p>
<p>En la actualidad (S. XX)</p>	<p><i>Marco teórico:</i> El organicismo: los seres vivos disponen de un alto nivel de organización. El mantenimiento del ser vivo demanda una continua reconstrucción mediante la interacción con el medio y la función metabólica.</p>
	<p><i>Preguntas</i> ¿Cómo y dónde se produce el proceso de nutrición?; ¿Cuál es la finalidad de la nutrición en el mantenimiento de la vida?</p>
	<p><i>Conocimientos acerca de:</i> El funcionamiento de órganos y sistemas coordinados entre sí garantizan el metabolismo celular (conjunto de reacciones químicas dirigidas a la obtención de energía y a la biosíntesis de moléculas). Existe una idea integradora de nutrición dentro del marco de la Teoría Celular y dentro del marco ecológico que explican los flujos de materia/energía en el mismo.</p>

2.1.2. Perspectiva del alumnado

Una referencia fundamental para planificar y desarrollar la enseñanza sobre la nutrición humana tiene que ver con lo que los/as estudiantes son capaces de aprender. Según Coll (1991), tener en cuenta esta circunstancia requiere considerar los conocimientos que poseen, adquiridos en el ámbito educativo o fuera de él. En este sentido, la nutrición encierra importantes dificultades de aprendizaje, pues demanda cierto nivel de abstracción y generalización, detectándose abundantes concepciones alternativas tanto en vegetales como en animales y en el ser humano (Driver, Squires, Rushworth, y Wood-Robinson, 1999).

En este apartado vamos a revisar las ideas de los/as estudiantes sobre la nutrición humana y las principales causas y características de dichas ideas.

2.1.2.1. Las ideas de los/as estudiantes sobre la nutrición humana

Los estudios que han analizado los conocimientos de los/as alumnos/as de distintos niveles educativos sobre diversos campos científicos relacionados con la Biología (nutrición de las plantas, reproducción humana, herencia biológica y evolución...) se pueden considerar numerosos (Banet, 2001). Por su parte, los estudios desarrollados en el ámbito de la nutrición humana, aunque más escasos, han puesto de manifiesto que, desde pequeños/as, niños y niñas son conscientes de la necesidad de los alimentos para vivir, para crecer...; dan muchas y variadas explicaciones sobre la digestión, la respiración..., algunas de ellas alternativas a las ideas científicas; conocen algunos órganos del cuerpo humano, etc. A medida que pasa el tiempo, la información que van recibiendo –dentro y fuera de las aulas- les permite ir elaborando explicaciones más estructuradas sobre la nutrición humana. Sin embargo, su aprendizaje es complicado (Caravita y Hallden, 1994), pues requiere integrar el papel de la digestión, la respiración, la circulación,..., que tienen lugar en un conjunto de órganos/sistemas diferentes, en el proceso global de la nutrición. De hecho, se han identificado ideas restringidas respecto a estos procesos incluso entre alumnos/as de Bachillerato (Núñez y Banet, 1997).

En la revisión que realizamos a continuación, nos centramos en investigaciones realizadas con estudiantes de hasta 21 años. Aunque el objetivo de la tesis se dirige a la Educación Primaria, abarcamos toda la educación obligatoria, pues ello

nos permite obtener una visión más amplia de la problemática que encierra el aprendizaje de este tema.

En la tabla 2.2 se presenta una síntesis de distintos estudios correspondientes a diferentes autores/as sobre diversos aspectos relacionados con la nutrición humana. En ella se incluyen las edades de los/as alumnos/as, el instrumento empleado, el tópico concreto estudiado y las conclusiones obtenidas. Como puede apreciarse, la mayoría están centrados en sistemas concretos, sobre todo en el digestivo, y mucho menos en el excretor. Por el contrario, las investigaciones sobre los procesos de nutrición humana y la relación entre sistemas que intervienen en la misma son escasas. También se encontraron pocos trabajos relativos a la alimentación. En cualquier caso, en general los estudios son extensos en cuando a que trabajan con diferentes grupos de edades.

Tabla 2.2. Estudios correspondientes a diferentes autores/as sobre diversos aspectos relacionados con la nutrición humana.

Autores/as	Edades Instrumento	Tópico / Conclusiones
(Nagy, 1953)	5-11 Test Dibujos	Sistemas digestivo y respiratorio <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen los órganos más específicos relacionados con la digestión y la respiración (estómago, pulmones). • Asocian cada órgano a una necesidad vivencial (comer, respirar).
(Gellert, 1962)	4-16 Entrevistas Dibujos	Organos y sistemas del cuerpo humano <ul style="list-style-type: none"> • Los/as más pequeños/as relacionan el estómago con la respiración (entendida como intercambio de gases), aunque los/as mayores la sitúan en los pulmones. • También desconocen que los alimentos se transforman (la comida se almacena en el estómago y posteriormente es expulsada).
(Contento, 1981)	5-11 Entrevista	Sistema digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Los/as más pequeños/as consideran que el estómago es un “almacén” de la comida. • Desconocen que los alimentos se transforman.
(Stern y Zimiles, 1982)	9-13 Entrevistas Dibujos	Sistema digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Consideran que la separación de nutrientes y desechos tiene lugar en el intestino y/o en el estómago
(Benlloch, 1984)	11-12 Cuestionarios Dibujos	Sistema digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Entienden que la comida sirve para crecer y obtener energía. Desconocen los mecanismos que permiten incorporar una parte del alimento al organismo.

(Banet y Núñez, 1988)	12, 14, 17, 21 Cuestionarios Entrevistas Dibujos	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • No reconocen todas las partes del tubo digestivo, por ejemplo no nombran la faringe. • Sitúan inadecuadamente los órganos en el tubo digestivo. Sitúan al intestino grueso entre el estómago y el intestino delgado.
(Pérula de Torres, Herrera Morcillo, De Miguel Vázquez, y Lora Cerezo, 1998)	12-14 Cuestionario	<p>Alimentación y salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen un excesivo consumo de carne, embutidos, golosinas y alimentos procesados (comida rápida) y un escaso consumo de leche, fruta, verduras, pescado y legumbres.
(Brinkmann y Boschhuizen, 1989)	4-11 Cuestionario con dibujos	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as pequeños/as realizan representaciones anatómicas simplistas del sistema digestivo. Además relacionan el estómago con la respiración. • Los/as mayores reconocen transformaciones de los alimentos.
(Banet y Núñez, 1989)	12, 14, 17, 21 Cuestionarios Entrevistas Dibujos	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideran que el estómago es el órgano de mayor importancia. • No reconocen la transformación de los alimentos (digestión química). • Los/as mayores reconocen la absorción de nutrientes.
(Banet y Núñez, 1990)	12, 14, 21 Cuestionarios Entrevistas Dibujos	<p>Sistemas respiratorio y circulatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as más pequeños/as no reconocen que el dióxido de carbono se transporta por medio del sistema circulatorio. • Conocen los órganos en general y el orden en que están situados, aunque desconocen la estructura interna de los pulmones. • Consideran que el aire inspirado sólo contiene O₂ y el expirado CO₂, aunque saben que el aire atmosférico contiene O₂ y CO₂. • Los/as mayores reconocen las células, los tejidos, etc, como destino del oxígeno que inspiramos, y relacionan éste con procesos de combustión celular, metabolismo.
(Cubero, 1996, 1998)	4-14 Entrevista semiestructurada Cuestionario	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as pequeños/as no identifican adecuadamente los órganos del sistema digestivo. • Identifican el estómago con una “bolsa” donde se almacena la comida. • Desconocen que los alimentos se transforman. No relacionan comida con aprovechamiento de nutrientes ni con la sangre. • Los/as mayores reconocen que la comida aporta sustancias necesarias que se distribuyen a través de la sangre.

(Núñez y Banet, 1996)	12, 14, 15, 17 Cuestionarios	<p>Procesos de la nutrición humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as pequeños/as sitúan el proceso respiratorio en los órganos. No identifican la respiración como un proceso celular y, por consiguiente, no relacionan correctamente el papel de la sangre como medio de transporte del O₂ desde los pulmones a las células y del CO₂ desde éstas hasta el sistema respiratorio. • Los/as mayores relacionan digestión, respiración y circulación. Consideran que las sustancias nutritivas y el O₂ son llevados a los diferentes órganos de nuestro cuerpo, que en ellos son utilizadas para realizar las funciones vitales, y que -como consecuencia de dichos procesos- se obtiene CO₂.
(Banet y Núñez, 1996)	14 Propuesta didáctica	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integran el proceso digestivo dentro de la función de nutrición. • Consideran necesario el transporte de nutrientes hasta las células por medio del sistema circulatorio, aunque no captan que este proceso tiene lugar en las células de todos los órganos del cuerpo.
(Martínez Segura, 1997)	6-14 Entrevistas	<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocen la adecuada distribución de alimentos durante la jornada y restringen la dieta equilibrada a personas con algún tipo de necesidad especial. • Confunden nutrientes, alimentos y aditivos cuando interpretan las etiquetas de los productos envasados. • Poseen escasos conocimientos sobre la conservación o manipulación de los alimentos o sobre sus derechos como consumidores.
(Núñez y Banet, 1997)	11-17 Entrevista Dibujos	<p>Procesos de la nutrición humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saben que la alimentación (que identifican con nutrición) y la respiración (que identifican con el intercambio de gases) tienen lugar en el sistema digestivo y pulmones, respectivamente. También saben que en la sangre existen nutrientes y, en ocasiones, también O₂. • Sólo los/as mayores integran los distintos procesos y conocen la utilización de nutrientes y O₂ por las células.
(Turner, 1997)	5-12 Entrevista Dibujos	<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifican comer con vivir y asignan a los alimentos un papel positivo (vitaminas, proteínas) o negativo (grasas). • Poseen un conocimiento restringido de las funciones de los nutrientes, que identifican con vitaminas.

(Membiola y Cid, 1998)	12, 15, 17, 21 Cuestionario abierto	<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as más pequeños dicen que las personas comemos para vivir, obtener energía. • Valoran positivamente la verdura, seguida de carne y pescado, y negativamente los dulces o las grasas y derivados cárnicos. • Asocian la mala alimentación a determinadas enfermedades y a bajo rendimiento intelectual. • Señalan algunos alimentos como completos porque tienen vitaminas, las cuales son las sustancias básicas que aportan los alimentos.
(Cuthbert, 2000)	7-11 Dibujos	<p>Órganos y sistemas del cuerpo humano</p> <ul style="list-style-type: none"> • No incluyen conexiones o conectan inadecuadamente estómago, pulmones y corazón.
(Teixeira, 2000)	4, 6, 8, 10 Entrevistas Dibujos	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agrupan los órganos del sistema digestivo en cuatro áreas: boca, faringe-esófago, abdomen y ano. • Los/as pequeños/as reconocen que los alimentos ingeridos quedan en el cuerpo; los/as mayores consideran que una parte de los alimentos que se ingieren permanece en el cuerpo, mientras que el resto es expulsado. • Los/as mayores nombran la transformación química de los alimentos y señalan que la parte buena de los alimentos pasa a la sangre y la parte mala hay que desecharla.
(Reiss y Tunnicliffe, 2001)	5-20 Dibujos	<p>Órganos y sistemas del cuerpo humano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as más pequeños/as no reconocen los sistemas, solo identifican algunos órganos. Los más conocidos corresponden al sistema digestivo y al sistema respiratorio. • Sólo algunos/as mayores identifican órganos de sistemas interconectados.
(Jaakkola y Slaughter, 2002)	4-10 Entrevistas Dibujos	<p>Sistemas digestivo y respiratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as pequeños/as identifican sólo los órganos más representativos (estómago, pulmones). • Los/as mayores relacionan determinados órganos con funciones específicas (estómago-digestión, corazón-sangre,...).
(Carvalho et al., 2004)	6-9 Cuestionario con dibujos	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poseen conocimientos restringidos sobre el proceso digestivo y sobre la distribución de las sustancias a las diferentes partes del cuerpo. • No diferencian el sistema digestivo del sistema excretor. • Se identifican cuatro tipos de representaciones anatómicas: Las más sencillas sólo reconocen el estómago/barriga, sin conexión con el exterior o conectado sólo a la boca. Las más complejas reconocen otros órganos, con vías de salida.

(Rowlands, 2004)	10 Entrevistas Dibujos Trabajos de clase	Sistema digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen que los alimentos se distribuyen por el cuerpo para obtener energía, pero restringen la digestión a un proceso mecánico.
(Cakici, 2005)	10-11 Entrevista Cuestionario	Sistema digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Tienen escaso conocimiento de los nutrientes. • Reconocen que una parte de los alimentos se elimina pero otra se distribuye por el cuerpo a través de la sangre. • Interpretan la digestión como un proceso de "fusión".
(Garrido, García Barros, y Martínez Losada, 2005, 2008)	4-7 Entrevistas Dibujos	Sistemas respiratorio y circulatorio <ul style="list-style-type: none"> • Definen respiración como coger y expulsar aire, y reconocen que es necesario para vivir. • Los/as pequeños/as representan e identifican la barriga/estómago y/o el corazón como órgano implicado en la respiración. Los/as mayores reconocen a los pulmones como el órgano central del sistema respiratorio. • Asumen sin mucha dificultad, el papel del corazón como órgano impulsor de la circulación, aunque los/as pequeños/as añaden otras funciones como almacenar o fabricar la sangre.
(León-Sánchez, Barrera García, y Palafox, 2005)	6-13 Entrevistas semiestructuradas	Sistema digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Los/as pequeños/as afirman que la comida se queda en el estómago o que una parte se queda dentro y el resto se desecha. Los/as mayores consideran que una parte de la comida se desecha y el resto va a otras partes del cuerpo. • Los/as pequeños/as consideran que los órganos funcionan como "contenedores" de las sustancias; no les asignan un papel en su transformación. Los/as mayores señalan que los órganos transforman las sustancias.
(López, Quijano, y Erazo, 2005)	15-17 Cuestionario	Nutrición/Alimentación <ul style="list-style-type: none"> • Consideran los alimentos del desayuno como los que aportan mayor "fuerza" y energía. • No reconocen las interacciones entre los sistemas que intervienen en la nutrición humana. • Relacionan la necesidad de alimentarse con el aporte de energía y el cuidado de la salud.
(Rivarosa y De Longhi, 2006)	12-15 Entrevistas abiertas semiestructuradas Observación	Alimentación <ul style="list-style-type: none"> • Asocian alimento a la idea de "acción". • Poseen deficiencias en los hábitos alimentarios.
(Núñez et al., 2007)	14-15 Actividades	Alimentación <ul style="list-style-type: none"> • No son conscientes de sus necesidades cotidianas (comer, beber...). • No conocen el valor de la dieta y tienen dificultades para elaborar una dieta equilibrada.

(Benarroch, 2008)	10-12 Actividad	<p>Sistemas digestivo, respiratorio y excretor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asocian nutrición sólo a la digestión (un sólo sistema). • Consideran que la respiración es un intercambio de gases independiente de la sangre. • Identifican excreción con defecación
(Pozuelos, González , y Travé, 2008)	6-12 Actividades	<p>Sistema digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los/as pequeños/as describen el sistema digestivo como una bolsa en la que no es posible distinguir órganos, o éstos funcionan por separado, y los alimentos pasan de la boca a la bolsa sin más explicación. • Se percibe un cierto progreso con la edad: aparecen las primeras relaciones (boca, esófago, estómago), algunas fases (masticación, descomposición, absorción) y los primeros argumentos, intuitivos y aditivos, de la nutrición. • Los/as mayores aportan explicaciones interactivas y elaboradas sobre el proceso digestivo (visión sistémica y compleja), estableciendo relaciones entre órganos y sistemas del organismo.
(Banet y López, 2010)	8-9 Cuestionario	<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pocos/as realizan un desayuno saludable. • No identifican la dieta equilibrada con los alimentos adecuados. • Le dan importancia a la leche en el desayuno, pero no a la fruta, que tiene una frecuencia de consumo escasa. • La mitad dice que en el recreo se debe de tomar dos o tres alimentos energéticos (bocadillo, galletas...). Sin embargo, aunque las pudieran consumir con mayor frecuencia, muy pocos/as se refieren a la bollería industrial o golosinas.
(García Barros et al., 2011)	4-7 Dibujos	<p>Sistemas digestivo y respiratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen órganos específicos en su cuerpo que asocian con la entrada de alimento y aire. • Identifican el estómago con una “bolsa”. • Los/as más pequeños/as establecen dos entradas y salidas en al estómago. Los/as de seis y siete años sólo consideran una entrada y de estos/as muy pocos/as identifican el intestino. • Los/as más pequeños/as identifican una sola entrada/salida de aire. Los/as de cinco años establecen la entrada/salida conectada al estómago. Los/as de seis ya identifican los pulmones, mientras que los/as de siete sólo identifican estos órganos.

Con el fin de sistematizar la revisión de las ideas de los/as alumnos sobre la nutrición humana, se han establecido tres dimensiones de análisis:

- Aspectos generales sobre nutrición humana, donde se incluyen las relaciones entre alimentación y nutrición y sobre la propia función de nutrición.
- Los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. En cada uno de ellos se atiende a las dificultades de los/as alumnos/as sobre su anatomía y su función. Respecto a esta última, también se atiende a la relación de cada sistema con la propia finalidad de la nutrición.
- La alimentación y la salud, donde se consideran aspectos relativos a la identificación de nutrientes en los alimentos y su finalidad en el organismo y a la dieta y a los hábitos alimenticios.

Aspectos generales sobre nutrición humana

- *Confusión entre alimentación y nutrición*

Los/as alumnos/as de toda la Educación Primaria utilizan con mucha frecuencia los términos alimentación y nutrición como si fueran sinónimos, cuando en realidad describen dos procesos que, si bien se encuentran íntimamente ligados, son diferentes (Cubero, 1998). En esta línea, es frecuente que los/as alumnos/as, incluso de 12 años, restrinjan la nutrición humana al proceso digestivo, más fácilmente asociable con la alimentación (Núñez y Banet, 1997; Benarroch, 2008).

- *Visión no integrada de la función de nutrición*

Los/as alumnos/as tienen dificultades para interpretar la nutrición como una función en la que intervienen distintos sistemas que se hallan interconectados entre sí. Además, no reconocen las interacciones entre los sistemas, es decir, hay una idea de organismo como “suma de las partes” y no del ser vivo como integridad biológica (López et al., 2005). En coherencia con lo indicado, los/as niños/as más pequeños/as de Educación Primaria no reconocen los sistemas que intervienen en la nutrición humana; sólo identifican algunos órganos, siendo los más conocidos los

correspondientes al sistema digestivo y al sistema respiratorio (Reiss y Tunnicliffe, 2001). Esta idea, es compartida Cuthbert (2000), quien reconoce que los/as niños/as de ciclo medio de Educación Primaria no incluyen conexiones o conectan inadecuadamente el estómago, los pulmones y el corazón. En cualquier caso, en los niveles más avanzados ya se establecen relaciones entre los órganos y sistemas del organismo (Pozuelos et al., 2008; Reiss y Tunnicliffe, 2001).

Sistemas que intervienen en la nutrición humana

Sistema digestivo

- Reconocimiento limitado de los órganos del sistema digestivo.

Los órganos mencionados por niños/as de 1º y 2º ciclo de Educación Primaria como partes del sistema digestivo están agrupados en cuatro áreas: boca, faringe-esófago, abdomen y ano (Teixeira, 2000), aunque un número variable de estudiantes confunde faringe y laringe (Banet y Núñez, 1988; Cubero, 1996; Reiss y Tunnicliffe, 2001). Asimismo, la mayoría desconocen el trayecto que va de la boca al estómago, comunicando ambos mediante un tubo, que a veces nombran, el esófago, siendo este órgano el más desconocido (Cubero, 1998). Sin embargo, en Educación Primaria reconocen ya el intestino e incluso los/as mayores citan el ano (Mintzes, 1984; Teixeira, 2000; León-Sánchez et al., 2005; Garrido, 2008).

Por otra parte, aunque el estómago es el órgano más conocido incluso por los/as niños/as de menor edad, se aprecian confusiones semánticas entre los términos “estómago” y “barriga” (Cubero, 1996; Garrido et al., 2005), que identifican con una “bolsa” donde se almacena la comida (Cubero, 1998; Pozuelos et al., 2008; García Barros et al., 2011). Además, los/as niños/as de Educación Primaria, y de 1º ciclo de la ESO, desconocen frecuentemente las proporciones reales y la situación del estómago en el interior del cuerpo, que incluso equiparan con una parte o con toda la zona del tronco humano (Cubero, 1998). Banet y Núñez (1988; 1989), en sus investigaciones con sujetos de mayor edad, también encuentran que tienen muchos problemas para situar el intestino grueso (lo colocan entre el estómago y el intestino delgado), y para conocer donde vierten sus secreciones el hígado y el páncreas (al estómago o al intestino delgado).

- ***Problemas para interpretar el tránsito de las diferentes sustancias a lo largo del sistema digestivo***

En general, los/as alumnos/as consideran que pueden existir tres trayectorias de los alimentos a través del interior del cuerpo (Teixeira, 2000): en la primera, todos los alimentos ingeridos terminan totalmente en el cuerpo (idea predominante en niños/as de Educación Infantil); en la segunda, todos los alimentos ingeridos salen del cuerpo (1º ciclo de Educación Primaria), y en la tercera, una parte de los alimentos que se ingieren permanece en el cuerpo, mientras que el resto es expulsado (2º ciclo de Educación Primaria).

Según la investigación realizada por Pozuelos et al. (2008), en el 1º ciclo de Educación Primaria, los/as niños/as describen el sistema digestivo como una bolsa en la que no es posible distinguir órganos, o estos funcionan por separado, y los alimentos pasan de la boca a la bolsa sin más explicación. Ya en los de 2º ciclo, se percibe un cierto progreso en la complejidad, en tanto que aparecen las primeras relaciones (boca, esófago, estómago), algunas fases (masticación, descomposición, absorción) y los primeros argumentos, intuitivos y aditivos, de la nutrición.

En cuanto a la expulsión de desechos, a partir del 2º ciclo, los/as niños/as ya relacionan las heces con la comida y la orina con la bebida en sus representaciones del sistema digestivo y del excretor. Así, los/as niños/as suelen describir y/o dibujar el sistema digestivo con dos salidas a partir del estómago (Cubero, 1998), mezclando la comida y la bebida, que comparten un tramo del recorrido por el interior del cuerpo, se separan en algún momento y salen por dos orificios diferentes: uno para las heces y otro para la orina (Brinkmann y Boschhuizen, 1989; Garrido et al., 2005).

- ***Conocimiento restringido del proceso digestivo***

Los/as niños/as de los primeros cursos de Educación Primaria describen la digestión desde el punto de vista anatómico, sin hacer referencia al proceso digestivo (intervención de la saliva, jugos gástricos, ...) (Gellert, 1962; Contento, 1981; Cubero, 1996; Teixeira, 2000; Rowlands, 2004; Cakici, 2005). Estos hechos se han detectado también en sujetos de mayor edad (León-Sánchez et al., 2005). Estos/as alumnos/as suelen identificar los cambios que sufren los alimentos en el

interior del organismo con acciones mecánicas, como por ejemplo la masticación, quizás por el hecho de que sean más evidentes.

A partir del 2º ciclo de Educación Primaria (Gellert, 1962; Brinkmann y Boschhuizen, 1989; Teixeira, 2000; Cakici, 2005), los/as niños/as empiezan a reconocer que los trozos de alimentos se rompen y que de alguna manera se extrae “sustancia” o “energía”, aunque son pocos/as los/as que mencionan los nutrientes (proteínas, carbohidratos...). Y aunque no reconocen los agentes que son importantes en el proceso digestivo, sí que creen que el agua, bebidas ácidas, algunos alimentos o los propios órganos digestivos ayudan a la digestión de los alimentos (Cakici, 2005). Más adelante, al finalizar la Educación Primaria, los/as niños/as ya mencionan la separación de nutrientes y desechos, que tiene lugar bien en el intestino, bien en el estómago (Stern y Zimiles, 1982) y los/as adolescentes demuestran conocer que el organismo toma lo que es bueno para él y expulsa lo que no es bueno por el ano. De hecho, al final de esta etapa y sobre todo en la ESO, los/as alumnos/as introducen el término “descomponer”, aunque esto no significa que esta acción se interprete como la transformación de sustancias complejas en otras más sencillas.

- ***Dificultades para relacionar la digestión con el proceso nutritivo***

Benlloch (1984), trabajando con alumnos/as de 11-12 años, encontró que aunque la mayoría entendía que la comida sirve para crecer y para obtener energía, desconocían los mecanismos que permiten incorporar una parte del alimento al organismo. En esta línea, Contento (1981) concluye que los/as niños/as no son capaces de describir por qué o cómo ocurre el crecimiento o poder estar fuertes, ni cómo la comida produce tales efectos en el cuerpo, incluso cuando son capaces de dar más explicaciones sobre el hecho de que la comida es transportada a diferentes partes del cuerpo. Asimismo, según Núñez y Banet (1996), para los/as alumnos/as de 12 años, las sustancias que se obtienen como consecuencia de la digestión de los alimentos simplemente recorren el tubo digestivo y finalmente son eliminadas. Aunque pueden admitir que la sangre transporta las sustancias nutritivas obtenidas durante la digestión, desconocen su destino y el modo en que son utilizadas.

Son ya los/as alumnos/as de mayor edad (17 años), los/as que entienden que la sangre recoge las sustancias nutritivas procedentes de la digestión y las transporta

hacia las células, en donde serán utilizadas para la realización de determinadas funciones (crecer, estar fuertes...). Además, consideran que todos los órganos están formados por células y que los nutrientes obtenidos mediante la digestión de los alimentos son necesarios para el desarrollo de procesos que están relacionados con la nutrición humana, los cuales son imprescindibles para el funcionamiento del organismo (Núñez y Banet, 1996).

Sistema respiratorio

- Reconocimiento limitado de los órganos del sistema respiratorio

Muchos/as niños/as de Educación Infantil representan e identifican la barriga / estómago y/o el corazón como órganos implicados en el proceso de la respiración (Garrido, 2008; García Barros et al., 2011).

Aunque los/as alumnos/as que finalizan la Educación Primaria ya van conociendo todos los órganos del sistema respiratorio y el orden en que están situados (Banet y Núñez, 1990), la mayoría de esos/as alumnos/as, incluso adultos jóvenes (Nagy, 1953; Núñez y Banet, 1996; Jaakkola y Slaughter, 2002), concluyen que los pulmones son el órgano central del sistema respiratorio.

También se observa, tanto en alumnos/as que finalizan la Educación Primaria, como en alumnos/as de mayor edad, un profundo desconocimiento de la estructura interna de los pulmones, ignorándose la relación entre las vías respiratorias y los alvéolos pulmonares (Banet y Núñez, 1990).

- Consideración de la respiración como mero intercambio de gases

Para una gran mayoría de estudiantes (tanto del final de la Educación Primaria como adultos jóvenes) el aire inspirado que entra en los pulmones está formado mayoritariamente por oxígeno, aunque también podría contener otros elementos en pequeñas cantidades, como dióxido de carbono. Sin embargo, consideran que el aire espirado está formado exclusivamente por dióxido de carbono, porque el oxígeno se transforma en dióxido de carbono en los pulmones (Gellert, 1962; Banet y Núñez, 1990). También Benarroch (2008) destaca que muchos/as alumnos/as

interpretan, al finalizar la Educación Primaria, la respiración como un intercambio de gases independiente de la sangre.

- ***Dificultades para relacionar la respiración con el proceso nutritivo***

Los/as alumnos/as que finalizan la Educación Primaria y los de primer ciclo de la ESO, sitúan el proceso respiratorio en los órganos y no identifican la respiración como un proceso celular y, por consiguiente, no relacionan correctamente el papel de la sangre como medio de transporte del oxígeno desde los pulmones a las células y del dióxido de carbono desde éstas hasta el sistema respiratorio (Núñez y Banet, 1996). Aunque puedan reconocer las células, los tejidos, etc, como destino del oxígeno que respiramos, no suelen admitir que todas las células lo necesitan. En concreto, suele considerarse que los huesos no reciben oxígeno. Sólo en alumnos/as adultos/as se observa claramente la relación del oxígeno con procesos de catabolismo celular... (Banet y Núñez, 1990; Núñez y Banet, 1996).

Sistema circulatorio

- ***Reconocimiento limitado de los órganos del sistema circulatorio***

Los/as estudiantes de Primaria y Secundaria tienen serias dificultades a la hora de identificar los vasos sanguíneos que conectan con aurículas y ventrículos, así como el destino o la procedencia de la sangre que circula a través de ellos. Asimismo, aunque la división interna del corazón es conocida por muchos/as alumnos/as que terminan la ESO, en Primaria no se puede decir que ocurra lo mismo, ya que imaginan su interior lleno de vasos sanguíneos. Además, en el caso de que reconozcan la existencia de un tabique (interventricular), creen que la sangre podría atravesarlo (Banet, 2001).

En lo que se refiere al recorrido de la sangre, se destaca que tanto los/as alumnos/as de Primaria como de Secundaria no suelen reconocer un sistema de doble de circulación (pulmonar y sistémica), y sí un único circuito que no pasaría necesariamente por los pulmones. También reconocen un sistema con un comienzo y un final, al estilo de las teorías galénicas, aunque en este caso no dudan en situar al corazón como punto de partida (Banet, 2001).

- ***Conocimientos restringidos de la función del corazón***

Los/as alumnos/as asumen sin mucha dificultad el papel del corazón como órgano impulsor de la circulación, aunque los/as más pequeños/as añaden otras funciones como almacenar o fabricar la sangre, además de latir y bombear la sangre (Garrido, 2008). Esta última función se pone de manifiesto a la hora de identificar la composición de la sangre que entra y sale del corazón (en cuanto a su contenido de nutrientes y/o gases), ya que muchos/as estudiantes indican que en este órgano se incorporarían el oxígeno y los nutrientes (Banet, 2001).

- ***Dificultades para comprender que las sustancias han de ser transportadas a las diferentes partes del cuerpo***

Resulta frecuente comprobar cómo los/as estudiantes que finalizan la Educación Primaria tienen dificultades para reconocer que el dióxido de carbono se transporta por medio del sistema circulatorio (Banet y Núñez, 1990), ya que lo consideran un gas tóxico, cuya presencia en la sangre sería incompatible con la vida. Por otra parte, estos/as alumnos/as al no identificar la respiración como un proceso celular, no relacionan correctamente el papel de la sangre como medio de transporte del oxígeno desde los pulmones a las células y del dióxido de carbono desde éstas hasta el sistema respiratorio.

Cuando los/as alumnos/as finalizan la Educación Primaria tienen algunas dificultades para comprender el paso del oxígeno desde los pulmones a la sangre. En cambio, en Secundaria ya se reconoce con mayor frecuencia el transporte de sustancias hacia los órganos (o células) mediante la sangre, aunque eso no significa que reconozcan los procesos en los que interviene (Cubero, 1996).

Sistema excretor

- ***Reconocimiento limitado de los órganos del sistema excretor***

Los escasos estudios que se centran en el sistema excretor ponen de manifiesto que la mayoría de los/as alumnos/as de todas las edades poseen cierto desconocimiento de los órganos que forman este sistema (Gellert, 1962). En concreto, sujetos de mayor edad entrevistados/as por Banet y Núñez (1988, 1989),

comunican los riñones y/u otros órganos del sistema excretor con el sistema digestivo, de tal forma que a partir de un determinado nivel del tubo digestivo (con frecuencia el estómago), los sólidos y los líquidos seguirían caminos diferentes.

- ***Conocimiento restringido de las funciones del sistema excretor***

Los/as alumnos/as de segundo ciclo de Educación Primaria piensan que la “parte mala” de los alimentos hay que desecharla (Teixeira, 2000; Cakici, 2005). En este sentido y en coherencia con lo indicado más arriba, los/as alumnos/as de Primaria no diferencian la defecación de la excreción, considerando ambas como el resultado de la expulsión de restos de comida (Benarroch, 2008).

En la revisión realizada por Banet (2001), se observa que la mayor dificultad que tienen los/as alumnos/as, incluso de mayor edad, es comprender cuál es el origen de la orina (sustancia compuesta por desechos que provienen del metabolismo celular y son transportados por la sangre). En esta línea, el/la alumno/a únicamente llega a nombrar sustancias de desecho como la urea, componente de la orina, o a reconocer de manera ambigua que la función de los riñones es la filtración o limpieza de la sangre.

Alimentación y salud

- ***Desconocimiento de las características de una dieta saludable***

Muchos/as estudiantes de Primaria, al igual que del comienzo de Secundaria, desconocen la adecuada distribución de los alimentos durante la jornada. Además, asocian una dieta equilibrada a algún tipo de necesidad especial (enfermedad, edad avanzada,...) (Martínez Segura, 1997).

Si bien pueden reconocer la repercusión del consumo de determinados alimentos para la salud (Membiela y Cid, 1998), los/as estudiantes, incluso de la ESO, no siempre son conscientes de sus necesidades cotidianas y tienen dificultades a la hora de elaborar una dieta equilibrada (Núñez et al., 2007).

- ***Deficiencias en los hábitos alimentarios***

En general, aunque los/as niños/as de Educación Primaria valoran positivamente la verdura, seguida de carne y pescado, y negativamente los dulces o las grasas y

derivados cárnicos, porque tienen colesterol, engordan o tienen grasas (Membiela y Cid, 1998), la mayoría reconoce: a) un excesivo consumo de carne, embutidos, golosinas y alimentos procesados (comida rápida); b) un consumo de leche, fruta, verduras, pescado y legumbres por debajo de las recomendaciones (Pérula de Torres et al., 1998; Banet y López, 2010); y c) una tendencia a la desaparición de menús elaborados por sus padres/madres, etc. en la cena (Núñez y Banet, 2000). También se han detectado importantes deficiencias en niños/as de 12 a 15 años, poco aconsejables para la salud (elevado consumo de grasas, alto consumo de bebidas refrescantes, desayunos pobres y escasos, ...) (Rivarosa y De Longhi, 2006).

En el estudio de Banet y López (2010), se detecta que pocos/as niños/as de Educación Primaria realizan un desayuno saludable, de hecho no saben identificar los alimentos adecuados para llevar a cabo una dieta equilibrada. Además, la mitad dice que se debe de tomar dos o tres alimentos energéticos (bocadillo, galletas...) en el recreo. Sin embargo, a pesar de que se consumen con frecuencia, muy pocos/as se refieren a la bollería industrial o golosinas.

- ***Dificultades para identificar los nutrientes presentes en los alimentos***

Desde la Educación Primaria, términos como proteínas o vitaminas, resultan familiares para los/as estudiantes, puesto que son mencionados habitualmente en los ámbitos familiar y social. Los nutrientes que menos conocen los/as alumnos/as son los hidratos de carbono. Además, las grasas no son consideradas un nutriente sino una clase de alimento. Por otra parte, confunden nutrientes, alimentos y aditivos. Esta confusión ha sido detectada por Martínez Segura (1997) empleando la interpretación de etiquetas de los productos envasados por parte de sujetos de Educación Primaria y de 1º ciclo de ESO.

- ***Conocimientos restringidos de la función de los alimentos y los nutrientes en el organismo***

El conocimiento de algunos nutrientes, contrasta con las dificultades que muestran los/as alumnos/as para explicar las funciones específicas de los nutrientes en el cuerpo (Turner, 1997). La función energética es la más conocida por los/as niños/as de Educación Primaria, relacionándola fundamentalmente con manifestaciones de

carácter vitalista (fortalecer cuerpo y músculos). Sin embargo, las funciones plásticas y reguladoras casi son ignoradas, y apenas se relacionan con el crecimiento o con la salud; de hecho, es muy común comprobar que incluso estudiantes de niveles universitarios, afirmen que nunca oyeron hablar de estas funciones de los alimentos (Banet, 2001).

A pesar de que los/as alumnos/as parecen carecer de una concepción adecuada de la función de los alimentos/nutrientes en el organismo, poseen conocimientos más o menos adecuados de los alimentos que contribuyen a la obesidad, aunque incluyen más alimentos de lo debido. También conocen qué alimentos son más energéticos y cuáles tienen una función reguladora (frutas, verduras...), aunque desconocen el significado de esta última.

2.1.2.2. Causas y características de las concepciones de los/as alumnos/as

A continuación, y siguiendo las aportaciones de diferentes autores/as que han profundizado en este tema, presentamos las posibles causas de algunas de las concepciones que tienen los/as estudiantes sobre la nutrición humana y sus principales características.

Causas

Desde un punto de vista epistemológico, pueden apuntarse algunas causas de las concepciones de los/as alumnos/as. Así, Furió (1996) considera que se deben a experiencias personales muy variadas que incluyen la percepción, la cultura de los/as iguales, el lenguaje, los métodos de enseñanza, las explicaciones de los/as profesores/as y los materiales educativos. El conocimiento de las causas de las concepciones de los/as alumnos/as sobre la nutrición humana, revisadas en el apartado anterior, puede ayudar a comprender sus características y, en consecuencia, a valorar de qué manera han de tenerse en cuenta en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Pozo y Gómez (1998), al igual que De Manuel y Grau (1996), entre otros/as, distinguen tres orígenes: sensorial, cultural/social y escolar/analógico, que pasan a describirse a continuación.

- **Origen sensorial:** A lo largo de nuestra vida y comenzando ya desde la más temprana infancia, la mayor parte de las personas estamos sometidas, a través de la interacción de nuestros sentidos con el medio que nos rodea, a una serie de experiencias físicas comunes independientemente del medio social y cultural en el que nos desarrollemos. El carácter reiterativo, sensorial y directo de dichas experiencias conducen a que los/as estudiantes interioricen determinadas explicaciones como evidencias incuestionables (Carrascosa, 2005), pues les sirven para predecir “la conducta” de su entorno (Pozuelos, 2003).

Con relación a la nutrición humana, los/as estudiantes suelen afirmar que el agua pasa por el tubo digestivo a los riñones para ser eliminada al exterior. Tal afirmación podría deberse a su experiencia perceptiva: si bebemos mayores cantidades de agua es necesario evacuarla con más frecuencia (García Barros et al., 2011). Otra idea que es posible atribuir a un origen sensorial, es la identificación del proceso respiratorio como un mero intercambio de gases (Benarroch, 2008).

- **Origen cultural/social:** Algunas concepciones tienen su origen no tanto en la interacción directa, sensorial, con el mundo, como en el entorno social y cultural, de cuyas ideas, transmitidas a través del lenguaje, se impregna el alumno/a (Pozo y Gómez, 1998). Dicho entorno no se limita a la familia, sino que, además incluye los medios de comunicación -cómic, películas, anuncios de tv- (De Manuel y Grau, 1996; Carrascosa, 2005).

A modo de ejemplo, la existencia de ideas poco adecuadas sobre el valor nutritivo de los alimentos podría responder a una clase de conocimiento socialmente compartido (Núñez y Banet, 2000), generado por el ámbito cultural de referencia. Así, existe una serie de mitos sociales como que los alimentos frescos tienen mayor valor nutritivo que los congelados o que el agua engorda. Por otra parte, los/as alumnos/as poseen ideas sobre hábitos alimenticios (productos de la dieta y su distribución temporal), comensalismo (la comida como acto social) y preferencias alimenticias (los gustos personales), que podrían tener un origen familiar/social (Pozuelos y Travé, 1993).

La publicidad alimentaria también tiene una gran influencia en nuestra sociedad, transmitiendo mitos como por ejemplo que la manipulación de alimentos es en sí misma mala frente a lo “natural”. Este maniqueísmo natural/bueno vs. manufacturado/malo no es riguroso, pues los productos manufacturados provienen de productos naturales (azúcar) y además los productos por ser naturales no garantizan su beneficio y/o inocuidad en cualquier cantidad o circunstancia (Campanario, Moya, y Otero, 2001).

- **Origen escolar/analógico:** A veces, los/as alumnos/as poseen concepciones alternativas que tienen su origen en la enseñanza. Algunas de ellas se encuentran en los libros de texto, donde el problema puede ser considerado en dos vertientes, ya que o bien no aportan ninguna información para cambiar las concepciones de los/as alumnos/as o ésta se da deficientemente, de forma incompleta (Carrascosa, 2005), o bien en algunos libros se hallan presentes, de forma explícita, graves errores conceptuales (Astudillo y Gené, 1982; Wandersee, 1983; Rumelhard, 1985) (ver ejemplos en el apartado 2.2.3. Materiales de enseñanza/aprendizaje: los libros de texto).

Otros errores didácticos pueden tener su origen en los/as profesores/as, cuando presentan los saberes científicos (Smith y Anderson, 1984; Starvy, Eisen, y Yaakobi, 1987). Por ejemplo, según la revisión realizada por Banet (2001), algunos/as profesores/as no hacen referencia explícita a la estructura celular de todos los órganos, por lo que los/as alumnos/as consideran que no todos ellos necesitan nutrientes y oxígeno.

Además, al no presentarse el conocimiento científico como un saber diferente al que ya tienen, los/as alumnos/as tienden a asimilarlo de forma analógica a sus otras fuentes de conocimiento sobre el mundo. El/la alumno/a concibe como análogos sistemas de conocimientos que recibieron en algún momento de su etapa educativa de forma superficial con la consecuencia de que ahora los utilizan de forma errónea (Campanario y Otero, 2000a). Cuando se plantean tareas en estos ámbitos, las personas acostumbran a desarrollar analogías con ideas o esquemas de conocimiento provenientes de otras áreas, que les ayudan a interpretar la nueva situación. Así, cuando los/as más pequeños/as atribuyen al corazón algún papel en la purificación de la sangre o cuando piensan en los vasos sanguíneos como una

especie de tuberías por donde circula la sangre o en el estómago como un órgano triturador de alimentos, es posible que estén activando analogías para interpretar el cuerpo humano.

Estos tres orígenes (sensorial, cultural/social y escolar/analógico) suelen estar interrelacionados, porque el/a niño/a capta por los sentidos lo que aprecia del medio en el que vive, que está influenciado por una cultura. A su vez, uno de los microcosmos de este medio es la escuela, que también está influida por esta cultura. De esta forma, el origen de las ideas responde a varias causas, pues al tiempo que son percibidas por los/as estudiantes se refuerzan por el conocimiento que se difunde en el entorno social. Así sucede, por ejemplo, cuando atribuyen a la respiración un significado básicamente pulmonar o cuando piensan que el estómago es el órgano principal del sistema digestivo (Banet y Núñez, 1988).

Características

Además de detectar las causas de las concepciones alternativas de los/as alumnos, se han identificado algunas características de las mismas. Basándonos en diferentes autores/as, se puede llegar a la conclusión de que las concepciones alternativas disponen de:

- **Universalidad:** Una gran parte de las concepciones alternativas tienen un carácter general, es decir, estudiantes de diferentes medios, capacidades, géneros e incluso culturas poseen ideas parecidas sobre un mismo fenómeno (Furió, 1996; Sanmartí, 2002).

En relación a la nutrición humana, se puede observar como los sujetos correspondientes a diferentes culturas piensan que la digestión quedaría prácticamente finalizada en el estómago (Carvalho et al., 2004; Cubero, 1996; Rowlands, 2004; Cakici, 2005; Benarroch, 2008).

- **Persistencia:** Como las concepciones alternativas tienen sentido para los/as estudiantes y son útiles porque justifican sus explicaciones sobre determinados hechos, en general, están firmemente arraigadas en la estructura cognitiva de los/as alumnos/as y, por ello, son tan resistentes al cambio, permaneciendo

inalteradas incluso tras largos períodos de instrucción (Pozo, 2003; De las Heras y Jiménez Pérez, 2011).

Como ejemplo podemos citar que los/as niños/as de Educación Primaria no conocen la situación de los órganos en el tubo digestivo, ya que sitúan al intestino grueso entre el estómago y el intestino delgado. Esta idea se mantiene en alumnos/as que están en la ESO e incluso en Bachillerato (Banet y Núñez, 1988).

- **Coherencia/dependencia del contexto:** Muchas concepciones tienen cierta coherencia, y aunque el significado de este término varía según los/as diferentes autores/as, se puede considerar coherente a una concepción si no presenta contradicciones internas (Pintó, Aliberas, y Gómez, 1996). Tal y como afirman Carrascosa y Gil (1992), las concepciones existentes en un dominio científico, no parecen ser unas cuantas ideas aisladas sino que, más bien, guardan entre sí una cierta coherencia interna que las refuerza. Sin embargo, también se habla de mini-teorías que el/la estudiante genera para interactuar con éxito con cada tipo de escenario. Ello es debido a que se han observado cambios en las ideas expresadas por los/as estudiantes al cambiar el enunciado de las cuestiones, si la pregunta se plantea en relación a una situación cotidiana o escolar, si se trata de una situación de la que tienen experiencia o no, etc. Por ejemplo, en relación a la nutrición humana, los/as alumnos/as pueden considerar la respiración como un proceso de intercambio de gases entre los organismos y el medio, que ocurre en los pulmones, pero admiten que la sangre transporta oxígeno (como aprenden en los libros de texto).

- **Naturaleza:** La investigación también ha tratado de ahondar en la caracterización de las concepciones de los/as alumnos/as, para así poder fundamentar mejor las estrategias didácticas.

Hoy se asume que las concepciones del alumnado responden a un tipo de conocimiento cotidiano, en cuanto permite entender y explicar el mundo que le rodea, caracterizado por el uso de un pensamiento causal simple, basado en la contigüidad espacial y temporal de causas y efectos (Pozo y Gómez, 1998) y de un razonamiento espontáneo o de “sentido común”, basado en la percepción y en la fijación y/o reducción funcional (Furió, Solbes, y Carrascosa, 2006). Estas reglas funcionan de modo mecánico o inconsciente, tienen una naturaleza implícita y se

utilizan con el fin de simplificar el análisis de las situaciones y aumentar la capacidad de predicción y control sobre ellas (Pozuelos, 2003).

Además, se entiende que las concepciones se elaboran a partir de modelos que generan los sujetos para interactuar con éxito con cada tipo de escenario. Así, cada persona, para entender un fenómeno o evento, construye internamente representaciones que le permiten manipularlo a nivel mental, así como hablar y razonar sobre los mismos (Pujol, 2003). Siguiendo a Jhonson Laird (1983) y Genter y Stevens (1983) entendemos por modelo mental el constructo psicológico que se forman los individuos al interactuar con otras personas, con el medio o con algún artefacto tecnológico, que les permite dar cuenta de tal interacción y predecir el comportamiento de los sistemas en futuras relaciones. Lo indicado implica: a) Una traducción del sistema y de sus procesos externos, a una representación interna de los mismos, en términos de palabras, números u otros símbolos; b) La obtención, a partir de lo anterior, y mediante algún tipo de proceso inferencial, de otros símbolos; c) Una traducción de estos últimos símbolos en acciones o, al menos, en algún modo de reconocer si existe o no correspondencia entre éstos y los fenómenos observados en el sistema exterior. Si bien estos modelos mentales tienen un carácter situacional, pueden adquirir “estabilidad cognitiva” (porque han funcionado bien muchas veces) y guardarse en la memoria de largo plazo en forma de esquemas (Rumelhart y McClelland, 1986).

El término de “modelo mental” es el utilizado por la mayoría de los/as investigadores/as que pretenden ahondar en la naturaleza de las concepciones. Así, De Pro (2003) señala que un modelo es una herramienta creada por la mente humana que ayuda al que lo usa en la comprensión de los hechos y de las situaciones, en las interpretaciones de las mismas, en la realización de predicciones y conjeturas, en sus argumentaciones y demostraciones o en la comunicación de lo que piensa. En la misma línea se expresa Justi (2006), para quien la principal función de los modelos mentales es la capacidad que tienen de ser representaciones del mundo producidas por el pensamiento humano. Además, los modelos se pueden utilizar para: simplificar fenómenos complejos, ayudar en la visualización de entidades abstractas, apoyan en la interpretación de resultados experimentales y servir también de ayuda en la elaboración de explicaciones y en la

propuesta de previsiones. A su vez, Greca y Moreira (2000) destacan la diferencia entre *modelo mental* y *modelo conceptual*. Así, mientras un *modelo conceptual* es una representación externa y compartida por una comunidad (investigadores/as, profesores, etc.), los *modelos mentales* son modelos internos personales, idiosincrásicos, incompletos, inestables y esencialmente funcionales. En cualquier caso, *modelar* que es la actividad principal de los científicos para la generación y el uso de teorías científicas, en el contexto escolar, podría aplicarse también a la actividad de elaboración y uso de los conceptos científicos por parte del alumnado. En síntesis, los modelos que elaboran los/as estudiantes responden a un modelo de “ver” e interpretar el mundo diferente científico. Sin amargo, éstos pueden ser más o menos precisos y consistentes con el modelo conceptual compartido.

Algunos estudios realizados en el campo de la nutrición humana se han dirigido a la identificación de los modelos que explicitan estudiantes de distintas edades. A modo de ejemplo, cabe destacar por su amplitud el estudio realizado por Reiss y Tunnicliffe (2001). En él se identifican siete niveles de estructura interna, de complejidad creciente: en los niveles más primitivos no se reconocen los sistemas, solo se identifican algunos órganos (los más conocidos corresponden al sistema digestivo y al sistema respiratorio); en los niveles más evolucionados se identifican órganos de sistemas interconectados.

2.2. LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICIÓN HUMANA

En este apartado se presenta un análisis de la nutrición humana en la ciencia escolar, una revisión de las directrices oficiales en cuanto a qué enseñar sobre este tópico a lo largo de la Educación Primaria y un estudio de los libros de texto, como material de referencia de los/as docentes para la enseñanza.

2.2.1. La nutrición humana en la ciencia escolar

Como hemos mencionado al final del apartado 2.1.1., conceptualmente, la nutrición en general y la nutrición humana en particular constituye un proceso vital

consistente básicamente en el intercambio de materia y energía que el individuo realiza con el medio y en su transformación, aspectos ambos imprescindibles para asegurar su supervivencia y su adaptación al medio. Esta idea sintética, desde el punto de vista científico, puede servir de referente para la ciencia escolar (Pujol, 2003). Pero, ese concepto de nutrición humana debe relacionarse o integrarse en el concepto general más amplio de ser vivo. De hecho, el modelo de ser vivo puede ser considerado como un modelo fundamental en el campo de la Biología que debiera ser enseñado en el aula (Tilló, 1999; Cañal, 2003; García, 2003; Pujol, 2003; De las Heras y Jiménez Pérez, 2011). En este sentido, diferentes autores/as hacen una revisión de los paradigmas y modelos escolares deseables de ser vivo y también plantean propuestas sobre qué enseñar o secuencias de contenidos concretos sobre la nutrición humana y la alimentación. En este apartado vamos a revisar las aportaciones más relevantes.

En relación al modelo de ser vivo, en el contexto de nuestra investigación, la “complejidad” puede considerarse como marco teórico útil para la Didáctica de las Ciencias. Ésta ha tratado de sintetizar la idea de ser vivo como un sistema abierto que intercambia continuamente **flujos** de materia y energía con el ambiente que le rodea, estableciendo de esta forma un **límite** entre el fuera, donde se encuentra el medio, y el dentro, delimitado por el propio ser vivo (Pujol, Bonil y Márquez, 2006) (ver figura 2.1). El ser vivo es, además, un sistema complejo formado por muchos elementos interconectados y perfectamente organizados. Por ello, hoy en día el estudio del ser vivo no puede realizarse de una forma aislada, es decir, sin la interconexión entre las **funciones** de nutrición, reproducción y relación y la conexión con el ambiente exterior (Pujol y Márquez, 2005). Además las partes se organizan jerárquicamente, de forma que un conjunto de sistemas en interacción forman un nuevo sistema, estando cada uno de ellos, a su vez, compuesto por un conjunto de sistemas de orden jerárquico inferior (Bonil y Pujol, 2008). Por lo tanto, los seres vivos muestran un alto grado de organización. La vida está formada por una **estructura** desarrollada en sucesivos niveles de organización, donde cada uno se basa en el nivel previo y constituye el fundamento del siguiente nivel, estableciendo de esta forma una **escala** que va desde lo **microscópico** hasta lo **macroscópico**, es decir, desde las células, los tejidos, los órganos, los sistemas,

hasta los individuos, y si trascendemos el nivel individuo hasta las poblaciones, ecosistemas...

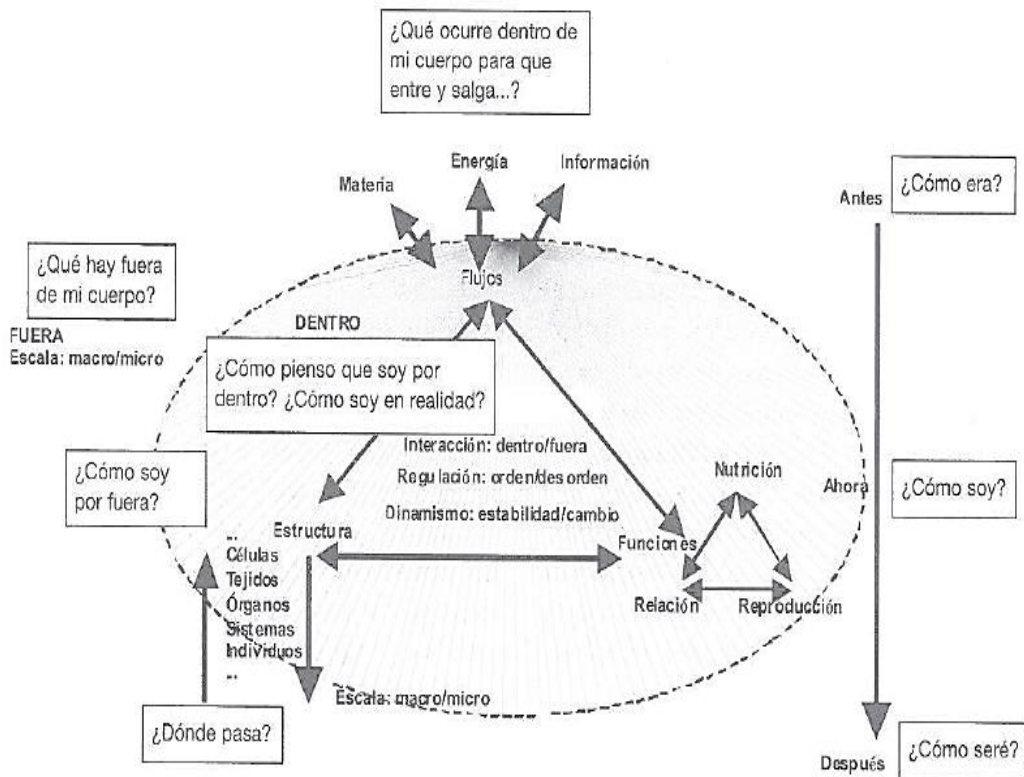
Todo ello constituye la estructura organizativa de la vida sobre el planeta, sin embargo esta organización no es sinónimo de situación estática, pues la vida está en continuo cambio, evolución, reparación... De hecho, para el mantenimiento de la vida dentro del sistema se reconocen tres procesos simultáneos (Bonil y Pujol, 2008):

a) La **regulación** del sistema que hace referencia a su capacidad para cambiar alguno de sus parámetros sin perder la unicidad. Los sistemas vivos se encuentran en permanente diálogo entre **orden y desorden**, producido por flujos de materia y energía que reciben del exterior y por su tendencia a disminuir la entropía interior.

b) La **interacción** va ligada a la interdependencia y se define como la relación continua que se da entre el sistema y su entorno. Teniendo en cuenta la definición que hemos dado de ser vivo, como sistema abierto que está en interacción con su medio, podemos decir que se mueve en el eje **dentro-fuera** que define la relación entre la unidad autónoma y el entorno del que es interdependiente. Los/as alumnos/as tienen que saber cómo son ellos/as por dentro, lo cual conlleva adentrarse en la identificación de las estructuras internas del cuerpo, siendo fundamental que las ideas que se van construyendo tengan una evolución en el tiempo. Pero a la vez también tienen que conocer las estructuras externas del propio cuerpo, para saber cuáles de ellas posibilitan la entrada del ambiente externo hacia el interior del cuerpo y la salida de elementos internos hacia el exterior. De esta forma, tomando conciencia de las interacciones entre el cuerpo y el ambiente, se avanza hacia la construcción de un modelo de organismo humano y por consiguiente del modelo de ser vivo (Pujol et al., 2006).

c) El **dinamismo** se define en el eje **estabilidad-cambio** y hace referencia al cambio constante en los sistemas naturales para garantizar su continuidad. Este mecanismo se puede producir internamente o bien transformando el entorno (Wagensberg, 2005).

Figura 2.1. Propuesta de Pujol et al. (2006) para la representación del modelo de ser vivo.



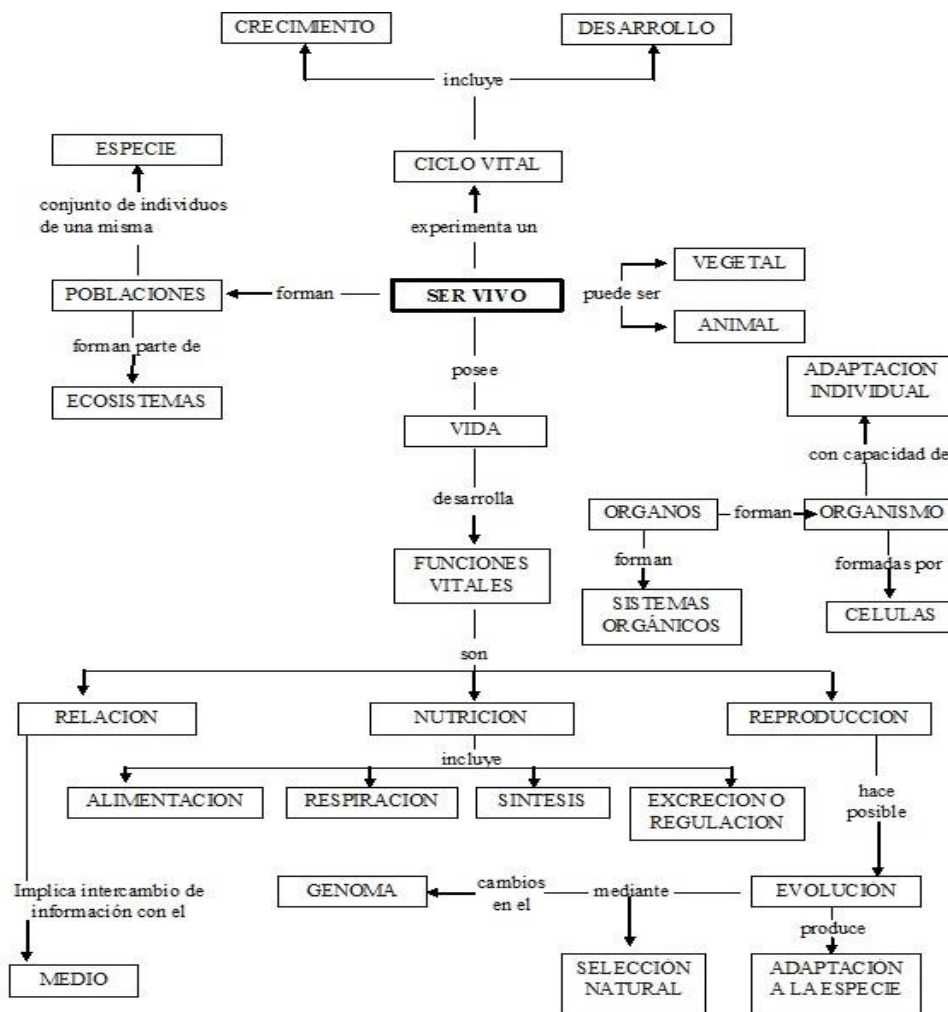
Otro investigador (Cañal, 1999, 2003, 2005) aborda también el estudio de los seres vivos en la educación obligatoria (Educación Primaria) desde una perspectiva de sistemas abiertos y complejos. Este investigador presenta cuatro ideas estructurantes o “ámbitos”, que se encuentran en los diferentes niveles de organización: molecular, celular, de organismo y de especie. Desde una visión escalar de los seres vivos, los distintos ámbitos pueden construirse a diferentes niveles e integrarse. Estos ámbitos son:

- a) Unidad y diversidad en los componentes de todos los seres vivos, todos ellos presentan regularidades o aspectos comunes entre sí y a la vez también presentan diversidad.
- b) Interacción entre los seres vivos, que puede ser física o química, y que constituye la base de los procesos de nutrición, relación y reproducción.

- c) Formas de organización en cuanto a su capacidad de autoorganizarse, y establecer un equilibrio dinámico permanente a través de la regulación y el intercambio de materia, energía e información.
- d) Procesos de cambio, que incluyen el carácter dinámico de los sistemas dentro de los márgenes regulados por la composición genética y la adaptación.

Estos ámbitos se concretizan en el aula a través de diversas relaciones y sistemas de ideas jerarquizados y organizados. Este entramado de ideas lo presentamos en la figura 2.2.

Figura 2.2. Propuesta de Cañal (2004) presentada a manera de mapa conceptual para el estudio de los seres vivos.



Para el estudio de los seres vivos en los niveles elementales también se han propuesto secuencias conceptuales fundamentadas teóricamente. En este sentido Garrido y Martínez (2009) proponen una secuencia para las etapas de Educación Infantil y Primaria. La secuencia se basa, entre otros aspectos, en la evolución de las capacidades intelectuales de los sujetos, de tal forma que transcurren de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general y de lo simple a lo complejo (Sanmartí, 2002). Los conocimientos de los/as alumnos/as tienen que ir evolucionando a medida que se avanza en la edad, y por consecuencia, en el nivel educativo, en el sentido de conseguir una mayor diferenciación de los conceptos, que pasan de ser poco definidos y próximos al saber cotidiano a acercarse cada vez más al pensamiento científico-académico (Membiela y Cid, 1998). Esta secuencia la pasamos a describir a continuación y se puede ver sintetizada en la figura 2.3:

1º nivel (Educación Infantil y 1º ciclo de Educación Primaria):

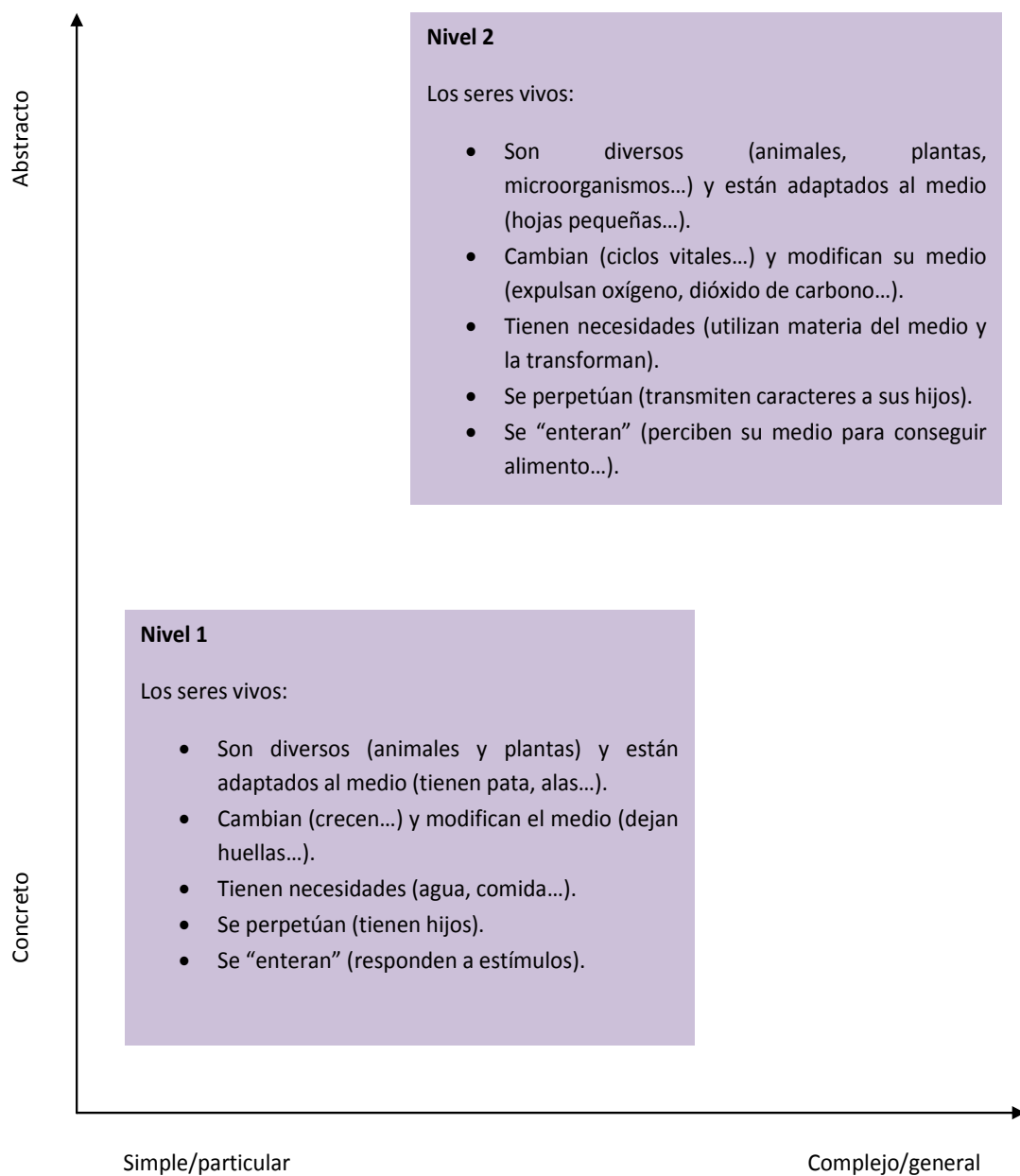
- Incluir progresivamente nuevas formas de vida (animales y vegetales) que existen en distintos ambientes.
- Comprender que los seres vivos poseen características distintas (tienen patas, alas...), idóneas para sobrevivir en su medio.
- Percibir el crecimiento, los cambios de aspecto a lo largo de los años e incluso el ciclo vital de las personas.
- Percibir el hecho de que los seres vivos cambian el medio: necesitamos “cosas” de él.
- Captar que los seres vivos producen desechos que revierten nuevamente en el medio y que son utilizados por otros organismos.
- Apreciar la reproducción de los seres vivos y el nacimiento de los animales y las plantas.
- Comprender que los seres vivos “sienten”, con lo que hay que respetar a los organismos vivos.

2º nivel (2º y 3º ciclo de Educación Primaria):

- Comprender que se amplía el ámbito de lo vivo a otros organismos, incluso microscópicos.
- Percibir que la adaptación se asocia a factores más abstractos (hojas pequeñas y raíces más profundas en zonas secas, más pelaje en zonas frías, etc.).
- Profundizar en cambios más complejos como la metamorfosis de las ranas o los gusanos, entendiendo que aunque el organismo es distinto en las diferentes fases, está vivo en cada una.

- Apreciar que los seres vivos emplean los materiales del medio y los modifican para producir los materiales de “su propio cuerpo” y obtener la energía necesaria para mantenerse vivos.
- Captar que los seres vivos modifican el medio expulsando oxígeno, dióxido de carbono, etc.
- Insistir en el papel de los progenitores en la formación del nuevo individuo (fecundación). Se trabaja la reproducción en vegetales.
- Comprender que los seres vivos, al “enterarse”, pueden realizar las otras funciones vitales.

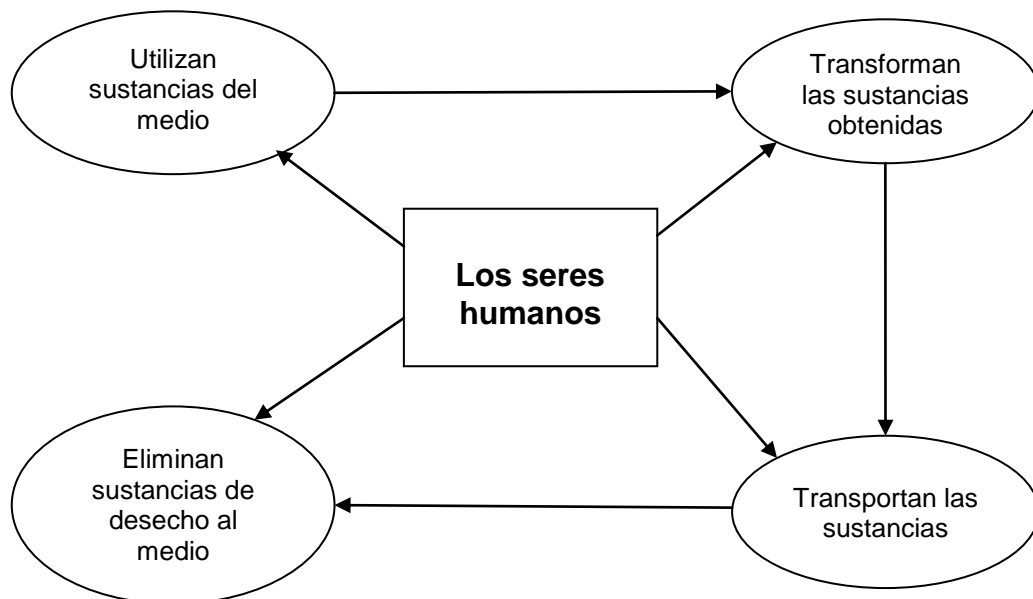
Figura 2.3. Propuesta de Garrido y Martínez (2009) de una secuencia conceptual para el estudio de los seres vivos.



En relación al tópico concreto de la nutrición humana o más concretamente a la alimentación, se han realizado diferentes propuestas de ideas clave que tienen que aprender los/as alumnos/as de educación obligatoria sobre este tema, así como de su secuencia, fundamentados en términos similares a los ya indicados.

En el caso que nos ocupa, y siguiendo a García Barros y Martínez Losada (2005), se recomienda un estudio de la nutrición humana asociado a la alimentación necesaria para vivir, aplicada a uno mismo, para pasar paulatinamente a una visión más abstracta y compleja de la función. Esta complejidad consiste: a) en conocer que todos los seres humanos utilizan sustancias orgánicas e inorgánicas del medio, las cuales se transforman en sustancias más sencillas (digestión) y se emplean para obtener materia y energía; b) en admitir que esas sustancias se transportan y distribuyen a través de la sangre para llegar a todas las partes de nuestro cuerpo (células) donde realmente se producen las sustancias específicas y la energía necesaria y c) en conocer que las sustancias de desecho producidas en las células deben también ser transportadas por la sangre y eliminadas al exterior. Por lo tanto, para que se pueda producir el proceso de la nutrición, es necesario que todos los sistemas estén interrelacionados (ver figura 2.4).

Figura 2.4. Ideas clave relativas a la nutrición humana.



Estas autoras (García Barros y Martínez Losada, 2009) proponen una secuencia conceptual de las ideas citadas, partiendo de lo concreto, particular y simple para pasar a lo abstracto, general y complejo. Para ello, concretan y secuencian en tres niveles de complejidad creciente:

Primer nivel

- Obtención de alimentos en el ser humano.
- Transformación de alimentos en el propio cuerpo (vómito, heces...).
- La sangre llega a todas las partes del cuerpo.
- Los seres humanos eliminan sustancias al exterior (orina, sudor).

Segundo nivel

- Obtención de gases por los seres humanos.
- Transformación de los alimentos en órganos específicos del sistema digestivo, así como la interpretación elemental de los cambios que produce la digestión, tanto química (más abstracta para el alumnado) como mecánica.
- Los fluidos fluyen continuamente por sistemas de vasos transportando sustancias.
- Expulsión de gases como desecho. Además, se incluyen los órganos implicados en la excreción.

Tercer nivel

- Obtención de alimentos/oxígeno por animales menos conocidos y obtención de dióxido de carbono/oxígeno por los vegetales.
- Transformación de los alimentos que conduce a la obtención de energía y a la formación de estructuras del organismo.
- Interpretación de la función de la circulación, la cual distribuye sustancias relacionadas con la nutrición. Además, el sistema circulatorio dispone de un diseño idóneo para poner en contacto los sistemas implicados en la nutrición y llegar en definitiva a las células.
- Interpretación del proceso de excreción en los órganos especializados. En los respiratorios se insiste en la difusión al exterior del dióxido de carbono que porta la sangre, y en los riñones en la filtración y expulsión de otras toxinas transportadas por la sangre.

Otra propuesta de contenidos y de secuencia más centrada en la alimentación es la que elaboraron Núñez y Banet (2000). En ella, el estudio de la relación entre alimentación y nutrición en la etapa de Educación Primaria se dirige fundamentalmente hacia las características de una alimentación equilibrada, incluyendo las repercusiones de la alimentación sobre el aspecto físico y

determinados problemas de salud. También se dirige a otros aspectos como: a) la higiene de la alimentación, incluyendo tanto los aspectos individuales (preparación y consumo de alimentos) como los sociales (producción, conservación y venta de alimentos); b) los criterios en que debe basarse una actuación responsable y crítica como consumidores de alimentos (lectura de etiquetas, actitud crítica ante la publicidad) y c) nuestro comportamiento como consumidores sobre el medio ambiente (alimentos cuya producción o conservación conlleva un gasto excesivo de materias primas y energía, compra de alimentos envasados con materiales difícilmente reciclables, etc.).

Concretamente, Núñez y Banet (2000), con respecto a la dieta alimenticia, establecen la siguiente propuesta de secuencia para la Educación Primaria:

Primer ciclo

- Funciones de los alimentos: Vivir, tener energía y fuerza, crecer, estar sanos y evitar enfermedades.
- Clasificación de los alimentos: origen animal, vegetal. Identificar algunos grupos convencionales: carnes, lácteos, pescado, frutas y verduras. Dieta equilibrada: tomar alimentos de todos los grupos. Desayuno equilibrado.

Segundo ciclo

- Funciones de los alimentos: Obtener energía, crecer, estar sanos y evitar enfermedades. Aplicarlo a situaciones concretas.
- Clasificación de los alimentos: origen animal, vegetal y mineral. Ampliar el conocimiento de los grupos de alimentos: carnes, pescados, lácteos, cereales, azúcar y dulces, legumbres, verduras y frutas. Algunas relaciones sencillas entre alimentos y sustancias nutritivas.
- Dieta equilibrada: tomar alimentos de todos los grupos. Menús equilibrados. Desayuno equilibrado.

Tercer ciclo

- Funciones de los alimentos: Obtener energía, crecer y reparar tejidos, regular las funciones, estar sanos.
- Clasificación de los alimentos: grupos convencionales, carnes, pescados, lácteos, cereales, legumbres, azúcares, grasas, verduras y hortalizas, frutas. Introducción a la clasificación según sus funciones: energéticos, plásticos y reguladores. Ampliar las relaciones entre alimentos y sustancias nutritivas. Algunas relaciones sencillas entre alimentos y sustancias nutritivas.
- Dieta equilibrada: tomar alimentos de todos los grupos, con la frecuencia y las cantidades adecuadas. Desayuno equilibrado. Menú semanal equilibrado.

Respecto a la alimentación/nutrición, se han realizado también diferentes propuestas de enseñanza/aprendizaje. Sirva de ejemplo la realizada por López et al. (2005) para alumnos/as de final de la Secundaria, en la que se destacan dos propósitos fundamentales: el primero es lograr que los/as estudiantes aprendan paulatinamente los principales aspectos relacionados con la nutrición humana y que de esta forma se reestructuren sus ideas previas, y obtengan un aprendizaje significativo; en segundo lugar se pretende dar más relevancia a la experimentación, es decir, que toda actividad o tema abordado se pueda llevar al trabajo didáctico (laboratorios, trabajo en sala de sistemas, entre otros), donde los/as estudiantes experimenten el paso de la teoría a la práctica y por consiguiente se construya el concepto y le puedan dar una utilidad y aplicación a la vida cotidiana.

Los objetivos concretos que se enmarcan en esta propuesta son los siguientes:

- Entender los conceptos de desnutrición y malnutrición.
- Analizar qué consecuencia conlleva un desequilibrio nutricional.
- Valorar la importancia de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y proteínas en la dieta alimenticia.
- Establecer la relación que existe entre el gasto y entrada de energía de los carbohidratos, grasas y de los alimentos.
- Establecer la relación que existe entre la función y la estructura de las proteínas.
- Analizar la presencia de aminoácidos y proteínas como reactivos limitantes en la dieta.
- Desarrollar habilidades en el manejo de material de laboratorio con el fin de analizar la composición de los alimentos.
- Conocer el consumo de vitaminas y minerales en productos procesados químicamente.
- Diseñar experiencias y elaborar modelos que permitan ilustrar como actúan las vitaminas y minerales en nuestro cuerpo.
- Analizar las funciones de los aditivos y conservantes en la elaboración de alimentos.
- Analizar la importancia de la dieta equilibrada en el rendimiento deportivo.
- Valorar el papel contradictorio que juega el dopaje en el deporte.

La propuesta se realiza durante ocho semanas, con una intensidad horaria de dos bloques por semana. Los/as alumnos/as se organizan en nueve grupos formados por cuatro estudiantes, permitiendo que la actividad se realice en equipo y de esta

manera se logre una concertación de ideas que sean confrontadas para la solución de las problemáticas planteadas.

Otra propuesta de enseñanza/aprendizaje sobre nutrición humana reciente es la realizada por Gálvez, Arizaga y Guimerá (2009) que pretende que los/as alumnos/as, al finalizar esa etapa educativa, sepan: *a)* diferenciar los conceptos de “nutriente” y “alimento”; *b)* clasificar los alimentos y conocer las características de cada grupo; *c)* conocer la anatomía y fisiología básicas de los sistemas que intervienen en la nutrición humana; *d)* comprender la pirámide alimentaria; *e)* conocer y llevar a cabo una dieta saludable, y *f)* conocer las normas higiénicas fundamentales para la manipulación de alimentos.

Tomando como referente la revisión realizada a lo largo de este apartado y a modo de síntesis, entendemos que el estudio de la nutrición humana en la Educación Primaria debe atender a una serie de ideas clave que han de evolucionar paulatinamente. A continuación y de forma sintética presentamos las que, desde nuestra perspectiva, se deben tratar a lo largo de esta etapa educativa. Dichas ideas se aglutinan alrededor de cuatro ámbitos de estudio que se refieren: *a)* al concepto de nutrición y su finalidad; *b)* a como se produce el proceso nutritivo (sistemas y órganos implicados, su anatomía y su función); *c)* a la alimentación y su importancia para la salud y *d)* a la repercusión del proceso nutritivo en el medio.

- a) **Concepto/finalidad de la nutrición.** Es importante que la idea de nutrición parta de una concepción simple asociada a la necesidad que tienen las personas de obtener alimentos para sobrevivir a una idea más compleja en la que se diferencie la alimentación de la nutrición y se entienda su finalidad. De esta forma, el/la alumno/a debe llegar a comprender que el organismo dispone de órganos y sistemas específicos que permiten transformar los alimentos que obtienen del medio en los nutrientes que utiliza para construir y reconstruir sus estructuras y que estos nutrientes, junto con el oxígeno que se obtiene directamente del exterior, proporcionan la energía que dicho organismo necesita.

Ambos procesos tienen lugar en las células. Este grado de conceptualización podría introducirse en Educación Primaria y de hecho se

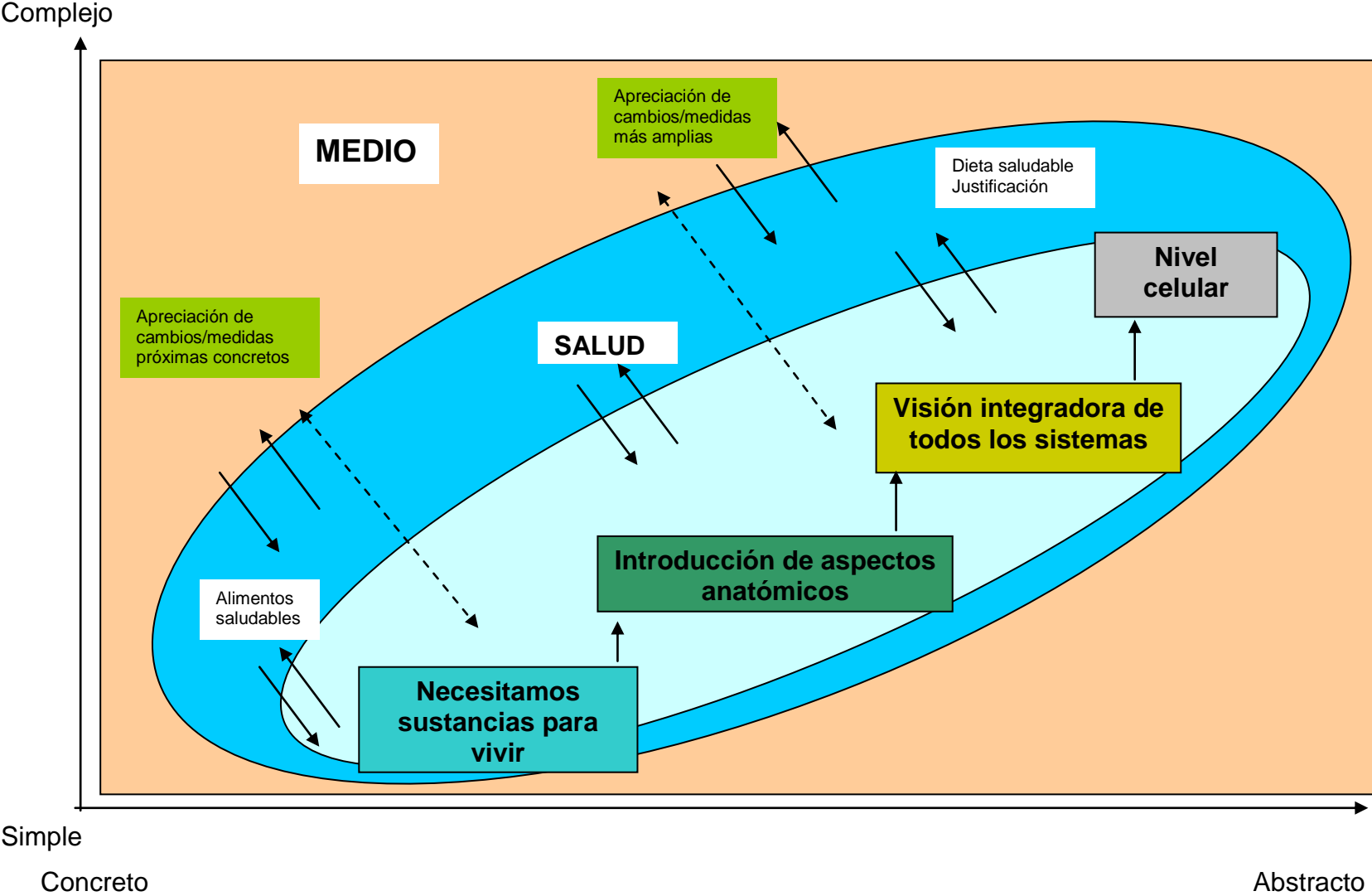
recoge en el currículo oficial de Galicia (ver apartado 2.2.2. Marco curricular en Educación Primaria).

- b) **Procesos de nutrición y órganos/sistemas implicados.** El conocimiento anatómico y funcional de los órganos internos en general y de aquellos más implicados en la nutrición en particular debe ser abordado, al menos a un nivel elemental, en la Educación Primaria. Es importante ya desde las primeras edades abordar la idea de que las sustancias que obtenemos del exterior se dirigen a unos órganos concretos, pues constituye la base para entender que en esos órganos se realizan funciones de transformación, transporte y eliminación de sustancias. La idea de coordinación de funciones entre los sistemas que intervienen en la nutrición humana resulta especialmente interesante y debe tratarse a lo largo del segundo y tercer ciclo de Primaria. Además estas ideas no deberían limitarse al ámbito descriptivo del órgano/sistema y de los procesos que tienen lugar en cada uno de ellos, sino que es necesario que esa visión integradora de las funciones de los mismos se ponga en relación con la propia función nutritiva (obtención de materia y energía que se produce en las distintas partes del cuerpo, en todas las células). En definitiva, esa visión integradora de las funciones debería proporcionar respuesta a cuestiones del tipo, *¿cómo hace el calcio de la leche para ir a tus huesos y que tu cuerpo crezca?, ¿crecemos sólo cuando crecen los huesos?, ¿cómo tu mano está relacionada con tu corazón?* (Pujol, 2003; Pujol y Bonil, 2008). En otro lugar (Rivadulla López, García Barros, y Martínez Losada, 2008) se especifican con mayor detalle los aspectos citados.
- c) **Alimentación/dieta saludable.** Es conveniente que el alumnado parta de un conocimiento elemental/descriptivo del significado de la dieta saludable, asociada a entender que es necesario ingerir alimentos variados o en un nivel mayor de concreción, a conocer los diferentes tipos de nutrientes (glúcidos, lípidos, proteínas) en las proporciones adecuadas. Pero, además de conocer cómo tiene que ser una dieta saludable, el/la niño/a también tiene que saber justificar por qué es saludable, conociendo los alimentos que se deben incluir en la dieta.

- d) **Repercusión de la nutrición humana en el medio.** Todos los seres vivos dependen del medio e intercambian materia y energía con él, transformándolo. Las poblaciones humanas al igual que los otros seres vivos modifican el medio, pero a diferencia de ellos poseen una altísima capacidad de cambio. Por ello es necesario que desde la escuela se haga hincapié en la influencia que tiene en el medio la obtención de alimentos para una población humana tan extensa como la actual, que sigue en crecimiento y que desarrolla hábitos alimenticios cada vez menos ecológicos (utilización cada vez mayor de alimentos manufacturados industrialmente, dietas con aportes de proteínas de origen animal elevados, utilización desmesurada de abonos e insecticidas en los cultivos...). También se debería destacar la influencia que tiene en el medio la eliminación de sustancias originadas por la alimentación/nutrición. De hecho, las grandes concentraciones urbanas, tan abundantes en la actualidad, generan una alta concentración de residuos tanto orgánicos de origen fisiológico, como residuos sólidos urbanos asociados a la alimentación de origen doméstico e industrial. Cabe destacar que el tratamiento de estas ideas encierra un alto valor educativo, tanto desde el punto de vista del conocimiento científico (la interdependencia del organismo vivo con el medio que resulta imprescindible para su mantenimiento, produce cambios en el mismo), como desde la perspectiva de favorecer la sensibilización sobre problemas socioambientales (García Barros et al., 2010).

En la presentación realizada hemos intentando aportar una visión más o menos evolutiva de las ideas clave, de tal forma que estas ideas iniciales (hechos, explicaciones) iniciales resulten más concretas y simples para pasar a otras más complejas y abstractas y menos perceptibles. En la figura 2.5 se trata de plasmar dicha evolución, atendiendo al paso del nivel individuo al celular en lo que a la nutrición se refiere, y también a aspectos más transversales que se corresponden con la relación de la alimentación/nutrición y la salud y con su repercusión en el medio.

Figura 2.5. Evolución de contenidos sobre la nutrición humana.



2.2.2. Marco curricular de Educación Primaria

Presentamos a continuación una revisión de las directrices oficiales en cuanto a qué enseñar sobre la nutrición humana a lo largo de la Educación Primaria, y más concretamente de la legislación correspondiente a la Comunidad Autónoma de Galicia. En coherencia con el análisis realizado en el apartado anterior, tal revisión se realiza desde una perspectiva amplia, atendiendo no sólo a aspectos anatómicos y fisiológicos de esta función vital y a su relación con la salud, sino también a los relacionados con la repercusión de la nutrición humana en el medio.

En primer lugar, debemos señalar que en las últimas décadas hemos asistido a la promulgación de varias Leyes Orgánicas, que han ido intentando reordenar la situación educativa. En 1985 se promulgó la LODE (Ley Orgánica del Derecho a la Educación) (B.O.E., 4 de julio de 1985) y cinco años más tarde se promulga la LOGSE (Ley Orgánica General del Sistema Educativo) (B.O.E., 4 de octubre de 1990), con una filosofía educativa renovadora. En 1991 se publica el Real Decreto 1344/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de Educación Primaria (B.O.E., 13 de septiembre de 1991). En él se detallan los elementos integrantes de un currículo abierto y flexible: objetivos, contenidos (diferenciando conceptos, procedimientos y actitudes), orientaciones metodológicas y criterios de evaluación de esa etapa educativa, sin establecer una diferenciación de los mismos por curso/ciclo. Este Real Decreto tuvo su correspondencia en Galicia con el *Decreto 245/1992 do 30 de xullo que establece o currículo da Educación Primaria na Comunidade Autónoma de Galicia* (D.O.G., 14 de agosto de 1992). Si bien aquí tampoco se establecen diferencias por curso/ciclo, posteriormente la Consellería de Educación editó una serie de recomendaciones de secuenciación de objetivos, contenidos y criterios de evaluación por áreas y ciclos (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).

Con la entrada en el poder de un nuevo partido político, se plantea una nueva reforma, promulgándose en el año 2002 una nueva ley orgánica, la LOCE (Ley Orgánica de Calidad de la Educación) (B.O.E., 24 de diciembre de 2002). Sin embargo, ésta no llegó a desarrollarse en Galicia debido a la promulgación de otra Ley Orgánica, la actual LOE (Ley Orgánica de Educación) (B.O.E., 4 de mayo de 2006), que fue aprobada en el año 2006 y que, como el resto de legislación

educativa desde la transición democrática, careció del consenso necesario para su apoyo masivo y para su probablemente mantenimiento (Escamilla y Lagares, 2006). Esta ley desarrolló los elementos integrantes del currículo mediante el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria (B.O.E., 8 de diciembre de 2006). En él se detallan los elementos integrantes del currículo: objetivos, contenidos (sin diferencias entre conceptos, procedimientos y actitudes), orientaciones metodológicas y criterios de evaluación de esa etapa educativa (relacionados con los objetivos y los contenidos, que constituyen los principios orientadores que ayudan a analizar la evolución del alumnado). Este currículo especifica los contenidos y los criterios de evaluación para cada ciclo. Además, una de las novedades que introduce la LOE es el énfasis en las competencias básicas que se deben adquirir a lo largo de la educación obligatoria. Entre ellas se encuentra la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico, también denominada competencia científica (Cañas, Martín-Díaz, y Niedo, 2007), directamente asociada al área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, aunque no se delimita su grado de adquisición deseable en esta etapa educativa (De Pro y Miralles, 2009). Así mismo, esta área ha de contribuir al desarrollo de las demás competencias (lingüística, matemática, social y ciudadana, autonomía e iniciativa personal,...), reconociéndose la interrelación existente entre ellas (Niedo, Cañas, y Martín, 2012). De esta forma, las competencias básicas son el referente para identificar aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles desde un planteamiento integrador, orientado a la aplicación de los saberes adquiridos. Sin embargo, cabe señalar que se han detectado desajustes entre ellas y los demás elementos curriculares, criticándose la integración forzada de las competencias en un currículo que deja casi intactos sus objetivos, contenidos y criterios de evaluación (Pedrinaci, 2012).

Este Real Decreto tuvo su correspondencia en Galicia con el *Decreto 130/2007, do 28 de xuño, polo que se establece o currículo da Educación Primaria na Comunidade Autónoma de Galicia* (D.O.G., 9 de xullo de 2007).

En el momento en el que se inició esta investigación estábamos regidos en Galicia por la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE). Por ello, analizaremos no sólo el currículum emanado de la LOE actualmente vigente en

Galicia (D.O.G., 9 de xullo de 2007) si no también el currículum de la LOGSE (D.O.G., 14 de agosto de 1992), así como las recomendaciones de secuenciación de la Consellería de Educación (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).

La nutrición humana en la legislación LOE

El currículo actual de Educación Primaria de Galicia (D.O.G., 9 de xullo de 2007), incluye referencias más o menos genéricas a la nutrición humana dentro de la descripción que realiza sobre el significado de la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico, entre las que cabe destacar las siguientes:

“(...) incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente, con autonomía e iniciativa personal, en ámbitos de la vida y del conocimiento muy diversos (salud, actividad productiva, consumo, ciencia, procesos tecnológicos, etc.) y para interpretar el mundo, lo que exige la aplicación de los conceptos y principios básicos que permiten el análisis de los fenómenos desde los diferentes campos de conocimiento científico involucrados”.

“(...) partiendo del conocimiento del cuerpo humano, de la naturaleza y de la interacción de los hombres y mujeres con ella, permite argumentar racionalmente las consecuencias de unos o de otros modos de vida, y adoptar una disposición a una vida física y mental saludables en un entorno natural y social también saludable. Asimismo, supone considerar la doble dimensión -individual y colectiva- de la salud, y mostrar actitudes de responsabilidad y de respeto hacia los demás y hacia uno mismo”.

Así mismo, el currículo incluye también referencias a la nutrición humana, tanto en los objetivos generales de etapa como en los objetivos generales del área de *“Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural”* (tabla 2.3). Tal y como se puede comprobar en la tabla, en ambos casos los objetivos se dirigen al desarrollo de hábitos saludables y al respeto y aceptación sobre las diferencias existentes entre las diferentes personas. Además, también se incluyen en ambos casos referencias a la relación entre el ser humano y el medio ambiente.

Tabla 2.3. Objetivos de etapa y de área en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 130/2007.

OBJETIVOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (D.O.G., 9 de xullo de 2007)	
Objetivos de etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer, valorar y disfrutar del entorno natural, social y cultural, las interacciones entre ellos, así como las posibilidades de defensa, mejora y conservación de él. - Valorar la higiene y la salud, aceptar y aprender a cuidar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias y utilizar la educación física y el deporte como medios para favorecer el desarrollo personal y social.
Objetivos de área (Conocimiento del Medio)	<ul style="list-style-type: none"> - Comportarse de acuerdo con los hábitos de salud y cuidado personal que derivan del conocimiento del cuerpo humano, mostrando una actitud de aceptación y de respeto por las diferencias individuales (edad, sexo, etnia, características físicas, personalidad). - Identificar, analizar y valorar críticamente la intervención humana en el medio y su impacto a corto y a largo plazo, adoptando el compromiso individual y colectivo de actuar en la defensa, conservación y recuperación del medio natural y del patrimonio cultural.

Los contenidos asociados a la nutrición humana, se incluyen en el bloque temático *“Los seres humanos y la salud”*. Este bloque integra conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes encaminadas al conocimiento del propio cuerpo y de las interacciones de éste con los demás seres humanos y con el medio, a la prevención de las conductas de riesgo y a la toma de iniciativas para desarrollar y fortalecer comportamientos responsables y estilos de vida con calidad y saludables. Recoge también el conocimiento de sí mismo para valorarse como ser diferente así como para respetar la diversidad y para facilitar el equilibrio emocional.

Además, en el bloque *“El medio físico: espacios y materiales”*, se incluyen contenidos referidos a la relación entre el ser humano y el medio ambiente. Este segundo bloque incluye aspectos muy variados, que van desde el agua y su aprovechamiento, hasta la capacidad de las personas para actuar sobre el medio.

En cuanto a la distribución de contenidos a lo largo de la Educación Primaria (tabla 2.4):

- En el 1º ciclo se introduce la caracterización del ser humano como ser vivo, aunque también como un ser diferente al resto de los seres vivos. En esta línea, plantea el estudio de algunas funciones vitales como la respiración y

la nutrición, aunque quizás se esté utilizando este término como sinónimo de alimentación. De otro modo, se estaría incurriendo en la clásica confusión nutrición / alimentación (ver apartado 2.1.2.1. Las ideas de los/as estudiantes sobre la nutrición humana), sin tener en cuenta el papel de la respiración en el proceso nutritivo. Con relación a la salud, introduce el estudio de tipos de alimentos y costumbres alimenticias, así como de hábitos personales asociados a una vida saludable.

En el bloque 2 se hace referencia a la importancia del aire y del agua, así como a su uso responsable. También se introduce el concepto de reciclaje de residuos para conservar y mejorar el medio.

- En el 2º ciclo, se incide en la identificación de algunos órganos importantes para el funcionamiento del cuerpo humano, en el análisis de dietas y en la valoración de hábitos saludables.

En el bloque 2 se reitera la importancia del aire y del agua en la vida de los seres humanos, así como las buenas conductas en torno al medio ambiente.

- En el 3º ciclo se da un paso más, exigiendo la identificación de los aparatos y sistemas del cuerpo humano, y la conceptualización de la nutrición como una función vital. Además plantea la profundización en hábitos saludables.

En el bloque 2 se destaca la importancia de la influencia humana en el medio ambiente, para así tener en cuenta la contribución que hacemos sobre el mismo.

Tabla 2.4. Contenidos en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 130/2007.

CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (D.O.G., 9 de xullo de 2007)	
1º ciclo	<p>Los seres humanos y la salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del hombre y de la mujer como seres vivos. Comparación con los otros seres vivos. - Reconocimiento de la respiración y de la nutrición como funciones vitales. - Identificación y descripción de alimentos diarios necesarios. Análisis de usos y costumbres en la alimentación diaria. - Valoración de aspectos que influyen en una vida saludable: la correcta respiración, alimentación variada y equilibrada, la higiene personal, el ejercicio, el descanso y la adecuada utilización del tiempo de descanso.

	<p>El medio físico: espacios y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de la presencia del agua y del aire en el medio físico. Uso responsable del agua en la vida cotidiana y valoración de la importancia de un aire limpio para la vida. - Participación en tareas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos de la escuela para contribuir a la conservación y mejora del medio natural.
2º ciclo	<p>Los seres humanos y la salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las partes externas del cuerpo y algunos órganos importantes para el funcionamiento del cuerpo humano. - Valoración de los hábitos de higiene personal, de descanso, de alimentación equilibrada y de ejercicio físico adecuado para una vida saludable. Actitud crítica ante prácticas y mensajes que no favorecen el correcto desarrollo personal y de la salud. - Análisis de dietas equilibradas. Clasificación de los alimentos en función de los nutrientes principales e identificación de sistemas de conservación alimenticia. <p>El medio físico: espacios y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la necesidad de la conservación del patrimonio (paisaje, bosques, montañas, playas, monumentos) y de las actuaciones responsables de defensa y respeto hacia el entorno. - Valoración de la importancia de la buena calidad del agua y del aire para nuestra salud y el mantenimiento de la vida.
3º ciclo	<p>Los seres humanos y la salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los diferentes aparatos y sistemas del cuerpo humano reconociendo sus funciones principales. - Reconocimiento de la nutrición como una función vital para los seres humanos. Identificación de los aparatos relacionados con ella (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor). - Valoración positiva de los hábitos de higiene y de los estilos de vida saludable. - Aceptación y práctica de las normas sociales referidas a la salud, higiene, alimentación, protección y seguridad personal. Conocimiento de actuaciones relacionadas con los primeros auxilios para saber ayudarse y ayudar a las demás personas. - Actitud crítica ante los factores y prácticas sociales que favorecen o dificultan un desarrollo saludable y un comportamiento responsable. Valoración del impacto que producen sobre la salud las acciones de los seres humanos en el medio (sonido y contaminación acústica, contaminación del aire...). <p>El medio físico: espacios y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de la influencia de factores como la actividad humana (...) sobre el paisaje. - Valoración de actuaciones que contribuyen a la conservación del medio y a la sustentabilidad. - Exploración del territorio en busca de actuaciones humanas correctas o incorrectas.

Finalmente, en cuanto a los criterios de evaluación (tabla 2.5):

- En el 1º ciclo se centran en hábitos asociados a la higiene, alimentación y a fórmulas que favorecen la salud humana, así como a la necesidad de un uso responsable del agua.
- En el 2º ciclo se insiste en las normas de higiene y alimentación, y se incluye específicamente el conocimiento de las partes externas del cuerpo y algunos órganos importantes para el funcionamiento del mismo. También se hace referencia al uso responsable de los recursos naturales por parte de los seres humanos, así como a las consecuencias negativas si esos usos son inadecuados.
- En el 3º ciclo se destaca el reconocimiento de los órganos, además de insistir en las relaciones entre determinados hábitos de alimentación e higiene con la buena salud. Además, se insiste en el uso responsable de los recursos naturales por parte de los seres humanos y en las consecuencias negativas si esos usos son inadecuados.

Tabla 2.5. Criterios de evaluación en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 130/2007.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (D.O.G., 9 de xullo de 2007)	
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar positivamente la práctica de determinados hábitos asociados a la higiene, a la alimentación equilibrada, al ejercicio físico y al descanso. - Identificar y describir algunos recursos fundamentales para los seres vivos (agua, aire), y su relación con la vida de las personas, tomando conciencia de la necesidad d su uso responsable.
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar, valorar y explicar las consecuencias para la salud y el desarrollo personal de determinados hábitos de alimentación, higiene... - Conocer las partes externas del cuerpo y algunos órganos importantes para su funcionamiento. - Identificar, a partir de ejemplos de la vida cotidiana, algunos de los principales usos que las personas hacen de los recursos naturales y algunas de las consecuencias negativas de los usos inadecuados. Analizar el proceso seguido desde su origen hasta su consumo.
3º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano, estableciendo algunas relaciones fundamentales entre ellos y determinados hábitos de salud. - Identificar algunos de los usos que las personas hacen de los recursos naturales y de la energía, así como algunas de las consecuencias negativas de los usos inadecuados, valorando su impacto a corto y largo plazo. Proponer ejemplos de los efectos de la contaminación sobre las personas, las plantas, los animales y sus entornos, así como diferentes formas de prevenir o reducir la contaminación del aire, del agua y de la tierra.

La nutrición humana en la legislación LOGSE. Semejanzas y diferencias con respecto a la LOE

El currículo de Educación Primaria de Galicia que emana de la LOGSE (D.O.G., 1992), incluye el mismo tipo de referencias que el currículo actual (LOE) sobre la nutrición humana, tanto en los objetivos generales de etapa como en los objetivos generales del área de *“Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural”* (tabla 2.6). Tal y como se puede comprobar en la tabla, en ambos casos los objetivos se dirigen al desarrollo de hábitos saludables, al respeto y aceptación sobre las diferencias existentes entre las diferentes personas y a la conservación y mejora del medio ambiente.

Tabla 2.6. Objetivos de etapa y de área en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 245/1992.

OBJETIVOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (D.O.G., 14 de agosto de 1992)	
Objetivos de etapa	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y apreciar el propio cuerpo y contribuir a su desarrollo, adoptando hábitos de salud y bienestar y valorando las repercusiones de determinadas conductas sobre la salud y la calidad de vida. - Comprender y establecer relaciones entre hechos y fenómenos del entorno natural y social, valorando la interacción entre ambos, como elemento que influye en la calidad de vida, y contribuir activamente, en la medida de sus posibilidades, a la defensa, conservación y mejora del medio ambiente.
Objetivos de área (Conocimiento del medio)	<ul style="list-style-type: none"> - Comportarse de acuerdo con los hábitos de salud y cuidado personal que derivan del conocimiento del cuerpo humano, mostrando una actitud de aceptación y de respeto por las diferencias individuales (edad, sexo, etnia, características físicas, personalidad). - Analizar algunas manifestaciones de intervención humana en el medio, valorar críticamente la necesidad y el alcance de las mismas y adoptar en la vida cotidiana un comportamiento acorde con la postura de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.

Así mismo, el currículo LOGSE incluye los contenidos sobre nutrición humana en un bloque temático: *“El ser humano y la salud”* y la relación entre el ser humano y el medio ambiente en otro bloque: *“El medio físico y los seres vivos”* (tabla 2.7).

Tabla 2.7. Contenidos en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 245/1992.

CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (D.O.G., 14 de agosto de 1992)
<p>- El ser humano y la salud.</p> <p>Conceptos</p> <p>(*) El hombre y la mujer como seres vivos.</p> <p>(*) Funciones vitales.</p> <p>(*) Identificación y localización de los principales órganos y aparatos.</p> <p>(*) La salud.</p> <p>(**) Conocimiento y análisis de las características personales para la construcción de una imagen ajustada y positiva de si mismo.</p> <p>(**) Utilización de técnicas de consulta e interpretación de guías y modelos anatómicos para la identificación de órganos y aparatos.</p> <p>(**) Recogida y elaboración de informaciones sobre usos y costumbres del cuidado corporal.</p> <p>(***) Aceptación de las propias posibilidades, limitaciones y respeto por la diversidad.</p> <p>(***) Adopción de hábitos de salud y valoración crítica de los factores y prácticas sociales que favorecen o entorpecen el desarrollo sano del cuerpo.</p> <p>- El medio físico y los seres vivos</p> <p>(*) Factores y actividades humanas que degradan el medio físico.</p> <p>(***) Sensibilización ante la problemática de la escasez del agua y la necesidad de hacer un uso responsable de la misma</p>

(*) Contenido conceptual (**) Contenido procedimental (***) Contenido actitudinal

Como ya se indicó, el currículo LOGSE diferencia contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, aunque no plantea una concreción de los mismos por ciclo/curso. Por ello y con objeto de establecer comparaciones entre los contenidos curriculares emanados de la LOGSE y de la LOE, en la tabla 2.8 se recoge la propuesta de desarrollo curricular que, a modo de orientación, elabora la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).

Tabla 2.8. Contenidos en relación a la nutrición humana recogidos en las recomendaciones de la Consellería de Educación.

CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992)	
1º ciclo	<p>- El ser humano y la salud. (*) El cuerpo. Identificación personal y cambios temporales (peso, talla,...). (*) La salud. Alimentos primarios y elaborados. (**) Realización de actividades que pongan de manifiesto la importancia de los alimentos. (***) Adquisición de hábitos de alimentación sana.</p> <p>- El medio físico y los seres vivos (*) El agua: su utilización por el ser humano. (***) Valoración del agua como un bien imprescindible y escaso.</p>
2º ciclo	<p>- El ser humano y la salud. (*) El hombre y la mujer como seres vivos: cambios que experimenta el cuerpo con el paso del tiempo. (*) Funciones vitales. Nutrición. (*) Localización de los principales órganos del cuerpo. (*) La salud. Repercusión de la alimentación sobre la salud. (**) Utilización de técnicas de consulta para la localización de los principales órganos. (**) Realización de cuestionarios sobre las repercusiones de determinados hábitos de higiene y alimentación en la salud. (**) Confección de murales sobre los principales órganos. (**) Reconocimiento de la repercusión de los buenos hábitos alimenticios en la salud. (***) Respeto por las diferencias derivadas de los distintos aspectos de crecimiento y desarrollo corporal (peso, estatura, etc.). (***) Adquisición de hábitos relacionados con la alimentación sana, la higiene y la salud.</p> <p>- El medio físico y los seres vivos (*) El agua: características principales y su importancia en la vida y en la configuración del paisaje. (*) Actividades humanas que alteran el equilibrio de la naturaleza. (**) Realización de trabajos sencillos sobre el uso humano de los elementos físicos del medio y puesta en común de los resultados obtenidos. (***) Valoración del agua como bien imprescindible y escaso. Y uso responsable del mismo.</p>
3º ciclo	<p>- El ser humano y la salud. (*) El hombre y la mujer como seres vivos: proceso de transformación del cuerpo a lo largo del ciclo vital. (*) Funciones vitales. Nutrición. (*) La salud. Usos, costumbres en la alimentación y sus repercusiones en la salud. (**) Utilización de técnicas de consulta e interpretación de guías y modelos anatómicos para la identificación de órganos y aparatos. (**) Confección de murales sobre la morfología y función de los distintos órganos y aparatos, y realización de debates.</p> <p>- El medio físico y los seres vivos (*) El agua: características y principales usos. (*) Factores y actividades humanas que degradan el medio físico. (***) Sensibilización de que ante la problemática de la escasez del agua es necesario hacer un uso responsable del mismo.</p>

(*) Contenido conceptual (**) Contenido procedimental (***) Contenido actitudinal

El análisis comparativo de los contenidos LOGSE (tabla 2.8) y LOE (tabla 2.4), muestra que:

- En el 1º ciclo el currículo LOGSE hace hincapié en la alimentación y en su relación con la salud (tipos de alimentos, su importancia y desarrollo de hábitos saludables), así como, aunque en menor medida, en la identificación de cambios en el cuerpo humano. Además, hace referencia a la importancia del agua, así como a su uso responsable. El currículo LOE también hace hincapié en la alimentación, planteando de forma específica el conocimiento de los alimentos necesarios para una dieta equilibrada y la valoración de la alimentación variada como un aspecto influyente para una vida saludable. Además, hace referencia a la importancia del aire y del agua, así como a su uso responsable, pero también se introduce el concepto de reciclaje de residuos para conservar y mejorar el medio.
- En el 2º ciclo, el currículo LOGSE reconoce la importancia de que el/la alumno/a se reconozca como ser vivo e incluye específicamente la idea de la nutrición como una función vital. Estos dos aspectos, como indicamos, se adelantan en el currículo LOE al 1º ciclo, lo que sin duda contribuirá a que los/as niños/as vayan construyendo, desde los primeros cursos, un primer modelo de ser humano como ser vivo. Pero además, plantea ya en este ciclo el reconocimiento de los seres humanos como seres vivos, y más concretamente, de la respiración y la alimentación como funciones vitales. Por otra parte, tanto el currículo LOGSE como el currículo LOE plantean como contenido la localización de los principales órganos del cuerpo. Así mismo, los currículos ahondan en este ciclo en la relación entre alimentación y salud, más concretamente, en el desarrollo de hábitos alimenticios. Y también, ambos reiteran la importancia del agua en la vida de los seres humanos, así como las buenas conductas en torno al medio ambiente. Sin embargo, a diferencia del currículo LOE, el currículo LOGSE no se refiere específicamente a la idea de dieta equilibrada, al concepto de nutriente y a la relación entre alimentos y nutrientes.
- En el 3º ciclo, el currículo LOGSE vuelve a darle importancia al reconocimiento del ser humano como ser vivo por parte del/a alumno/a; a la

salud, partiendo de los usos y costumbres en la alimentación y sus repercusiones y a la nutrición como función vital. Además, se hace referencia a la importancia del agua, a su uso responsable y a los factores humanos que degradan el medio físico. El currículo LOE también se refiere a la nutrición como una función vital, aunque aquí se incluye específicamente la identificación de los aparatos relacionados con ella, apareciendo por primera vez en este desarrollo curricular el aparato respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor. Así mismo, incide en la importancia de la influencia humana en el medio ambiente, teniendo en cuenta la contribución que hacemos sobre él. Sin embargo, el currículo LOE se refiere a hábitos de higiene y de vida saludable y a la aceptación y práctica de las normas sociales referidas a la salud, higiene y alimentación, que no recoge el currículo LOGSE.

Por todo lo que acabamos de comentar, podemos afirmar que en ambos currículos, con mayor o menor especificación, se plantea una progresión de contenidos. Así, mientras que en el 1º ciclo se hace una simple identificación de las partes del cuerpo humano, en el 2º ciclo se introduce la identificación de los órganos más importantes del ser humano en la nutrición humana y en el 3º ciclo las funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano, que son unos aspectos más desconocidos y complejos.

Con respecto al propio concepto de nutrición, en el 1º ciclo se hace una pequeña aproximación a su reconocimiento como función vital, información que para el 3º ciclo se complica con la introducción de la relación de la nutrición con los aparatos y sistemas del cuerpo humano que participan en ella, existiendo así un mayor grado de abstracción en los contenidos.

Respecto a la relación entre en el ser humano y el medio ambiente, mientras que en el 1º ciclo se centra en la valoración de determinados componentes del mismo (agua, aire...), en el 2º y 3º ciclo además se tienen en cuenta las actividades humanas que degradan el medio.

También se observa una secuenciación en los aspectos procedimentales y actitudinales de ambos currículos. En relación a los procedimentales, se pasa de un sencillo análisis de aspectos relacionados con el ámbito familiar al manejo de

diferentes técnicas de observación, identificación y de búsqueda de información, en un contexto más amplio. Así mismo, se pasa de analizar simplemente los órganos más importantes al análisis de diferentes sistemas y de la relación de estos con la nutrición.

En relación a los aspectos actitudinales, se observa una progresión desde la valoración de actitudes personales saludables, hasta el desarrollo de una actitud crítica ante los factores y prácticas sociales que favorecen o dificultan un desarrollo saludable y un comportamiento responsable.

El currículo LOGSE plantea unos criterios de evaluación para toda la etapa de la Educación Primaria, tal y como se recogen en la tabla 2.9, pues como ya se indicó, no plantea una concreción de los mismos por ciclo/curso.

Tabla 2.9. Criterios de evaluación en relación a la nutrición humana recogidos en el Decreto 245/1992.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (D.O.G., 14 de agosto de 1992)
<ul style="list-style-type: none">- Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano, estableciendo algunas relaciones fundamentales entre estas y determinados hábitos de alimentación, higiene y salud.- Identificar las repercusiones sobre la salud individual y social de algunos hábitos de alimentación, higiene y descanso.- Identificar a partir de ejemplos de la vida diaria algunos de los principales usos que hacen las personas de los recursos naturales (aire, suelo e agua) valorando, positiva o negativamente ciertos hábitos o costumbres sociales.

De nuevo, con el objetivo de establecer comparaciones entre los criterios de evaluación emanados de la LOGSE y de la LOE, en la tabla 2.10 se recoge la propuesta que, a modo de orientación, elabora la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia diferenciado para cada ciclo (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992).

Tabla 2.10. Criterios de evaluación en relación a la nutrición humana recogidos en las recomendaciones de la Consellería de Educación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA EN GALICIA (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 1992)	
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> - Practicar hábitos elementales relacionados con la alimentación, la higiene, el descanso e posturas correctas que favorezcan la salud humana. - Aplicar criterios que permiten descubrir el cuidado de su entorno y las diferencias entre seres vivos y no vivos.
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer normas de higiene, cuidado corporal y alimentación que repercutan sobre la salud. - Reconocer los elementos y fenómenos que configuran la Naturaleza de una forma adecuada que permita su equilibrio y a su vez utilizarlos como puntos de referencia para localizar hechos y acontecimientos en espacios cada vez más complejos.
3º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer los principales órganos y sus funciones vitales, estableciendo relaciones entre determinados hábitos de alimentación e higiene con la buena salud. - Abordar los problemas de la conservación de su entorno natural y cultural mediante pautas de comportamiento que impliquen la defensa del equilibrio ecológico y del patrimonio.

El análisis comparativo nuestra que:

- En el 1º ciclo, en ambos casos, se hace referencia a hábitos asociados a la higiene, alimentación y a fórmulas que favorecen la salud humana. Sin embargo, en cuanto a la relación del ser humano con el medio, el currículo LOGSE sólo se refiere genéricamente al cuidado del entorno natural, mientras que el currículo LOE se centra concretamente en la identificación y valoración de los recursos fundamentales para los seres vivos (aire y agua).
- En el 2º ciclo el currículo LOGSE únicamente insiste en las normas de higiene y alimentación, mientras que el currículo LOE, además, exige conocer las partes externas del cuerpo y algunos órganos importantes para el funcionamiento del mismo. Además, ambos currículos se refieren a la utilización adecuada de los recursos naturales.
- En el 3º ciclo, ambos currículos hacen referencia a la identificación y localización de los órganos, así como las relaciones entre ellos y los hábitos de salud/higiene, y la utilización adecuada de los recursos naturales.

2.2.3. Materiales de enseñanza / aprendizaje: los libros de texto

El libro de texto se puede definir como un material educativo escrito que presenta, de forma especializada y organizada, los aspectos básicos de un tema, área o disciplina seleccionados para un determinado nivel educativo, al mismo tiempo que ofrece recursos y medios que ayudan a aproximar el conocimiento científico al alumno/a, mediante las correspondientes transposiciones didácticas (Chevellard, 1985). Por tanto, es un material esencial en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Sánchez y Válcárcel, 2000; García Barros y Martínez Losada, 2001; Martínez Losada y García Barros, 2003) y, de hecho, constituyen el recurso más utilizado en las aulas de todos los niveles educativos (Blázquez Entonado, 1985; Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997; Campanario y Otero, 2000b; Cañal y Criado, 2002; Martínez Losada, Vega Marcote, y García Barros, 1999; Martínez Losada y García Barros, 2003; García Barros y Martínez Losada, 2001; Perales y Jiménez Valladares, 2002; Pujol, 2003; Carvalho et al., 2004; Travé y Pozuelos, 2008).

En concreto, distintos trabajos han puesto de manifiesto que, para muchos/as profesores/as de Educación Primaria, el libro de texto es el principal o incluso único instrumento pedagógico en sus clases (Martínez Losada et al., 1999; Sánchez y Válcárcel, 2000), constituyendo así una de las decisiones curriculares más importantes que toma el profesorado (Campanario y Otero, 2000b). En esta línea, se ha destacado que, a menudo, actúan como el referente exclusivo del saber científico, tanto para los/as profesores/as (Sánchez y Válcárcel, 2000) como para los/as alumnos/as (Perales y Jiménez Valladares, 2002). De esta forma, los textos escolares se convierten en organizadores de la práctica educativa (Jiménez Aleixandre, 1997), ejerciendo un dominio abrumador sobre qué se debe aprender (Stinner, 1992; Campanario, 1993). Así, no sólo incluyen información en diferentes formatos, sino que también contienen una propuesta didáctica, explícita o implícita, que conduce a la priorización de determinados contenidos y a una secuencia concreta de actividades (Jiménez Aleixandre, 2000; Jiménez Valladares, 2000).

Sin embargo, se ha detectado la existencia de formas diversas de utilización del libro de texto en el aula, que están en relación con las concepciones, creencias y preferencias del profesorado, el tipo de estudiantes, el nivel educativo y la materia concreta (Gimeno, 1994). Según Blanco Pesqueira (2004), los/as docentes pueden

emplear el texto como currículo, en cuanto determina y condiciona los objetivos, la metodología y la evaluación, pueden combinar su uso con el de otros recursos y materiales (materiales de laboratorio, audiovisuales.....), o bien, pueden decidir no utilizarlo y emplear propuestas alternativas al mismo. Por otra parte, según Pujol (2003) hay sectores del profesorado que adoptan posturas claramente a favor del libro de texto, mientras otros/as están firmemente en contra, aunque la realidad es que la mayor parte del profesorado culmina el curso escolar eligiendo los nuevos libros de texto para el próximo año. Esta paradoja puede explicarse, según Martínez Bonafé (2002) por la triple dimensión que posee el texto escolar. En primer lugar, al ser un producto histórico que reproduce la selección cultural de un grupo social, regula la manera de entender la ciencia y la ideología a través de la enseñanza; en segundo lugar, permite construir una estrategia discursiva que transforma el saber científico en conocimiento escolar; y, por último, no debemos olvidar que constituye una mercancía anual de alto valor añadido y por tanto sometida a las leyes de oferta y demanda que regulan el mercado. Todo ello, bajo el argumento de facilitar la labor a los/as docentes, ha generado que este producto sea la representación de la realidad escolar de nuestro entorno.

La importancia que históricamente ha adquirido este mediador cultural, ha dado lugar, sobre todo durante la década de los noventa, a un importante número de investigaciones dirigidas a identificar aspectos positivos y negativos de los textos habitualmente empleados, así como a promover un uso adecuado de los mismos. A modo de ejemplo, exponemos algunas líneas de investigación desarrolladas en este campo:

- Importancia de analizar la **estructura** y el **contenido**, con el fin de llegar a disponer de libros más adecuados para aprender (Campanario y Otero, 2000b; Izquierdo y Rivera, 1997).
- También hay estudios que se centran en el análisis de las **ilustraciones** e **iconografías** utilizadas por los textos (Jiménez Valladares y Perales, 1997; Pérez de Eulate, Llorente, y Andrieu, 1999; Gil y Martínez Pena, 2001; Perales y Jiménez Valladares, 2002). A pesar de que las ilustraciones ocupan en los libros de texto de Educación Primaria en torno a un 50% de superficie y de que resultan relativamente frecuentes en el ámbito pedagógico y editorial

las guías de revisión de libros de texto, la importancia que se le concede al papel de las ilustraciones resulta casi anecdótico (Perales y Jiménez Valladares, 2002).

- Otras investigaciones (Álvarez, 1997; Rial y García Rodeja, 1999) estudian las **pautas de razonamiento** empleadas por los manuales y libros de texto, utilizando como instrumento de análisis los esquemas de argumentación de Toulmin (1969).
- Así mismo, tanto el **tratamiento conceptual** que proponen los libros de texto (De la Gándara, Gil, y Sanmartí, 2001; García Barros y Martínez Losada, 2005) como las **actividades** (García Barros, Martínez Losada, Mondelo Alonso, y Vega Marcote, 1997, 2000; García Barros y Martínez Losada, 2001; Jiménez Aleixandre, 2000; Jiménez Valladares, 2000; Cintas, 2000; Gavidia y Fernández, 2001; González Rodríguez, García Barros, y Martínez Losada, 2001; Martínez Losada y García Barros, 2003; Martínez Losada, García Barros, Pernas Mariño, y Rivadulla López, 2006) son analizadas por diferentes autores/as.

Algunas de estas investigaciones inciden en el estudio de los contenidos de los libros de texto sobre diferentes aspectos relacionados con el ser vivo en general y con la nutrición en particular. Precisamente, estudios realizados por Cañal, Lledó, Pozuelos y Travé (1997) y Cañal y Criado (2002) sobre los textos de Educación Primaria en cuanto al tratamiento del tópico de los seres vivos, ofrecen una visión estereotipada de este concepto –nacem, crecen, se reproducen y mueren-, que deja sin evidenciar aspectos notables que determinan lo vivo, como son la alimentación y la sensibilidad, que explican la relación del individuo con su medio. En este sentido, los autores critican la poca atención que los textos de Primaria otorgan a la respiración, que asocian generalmente al intercambio de gases, sin insistir lo suficiente en su relación con la obtención de energía. Además, se cuestiona el hecho de que se otorgue mayor relevancia a la diferenciación entre la nutrición autótrofa y heterótrofa, que a poner de manifiesto lo que ambas tienen en común. Por otra parte, los textos de Primaria no parecen justificar la existencia de una relación entre la morfología de los seres vivos y su forma de nutrición; es decir, no

relacionan las características de los vegetales con la nutrición autótrofa y la de los animales con la heterótrofa.

Pérez de Eulate et al. (1999) hacen un estudio de las ilustraciones de los textos de Primaria sobre el aparato digestivo, incidiendo en que el estómago es el órgano que aparece más enfatizado, incluso con rótulos, lo que hace que los/as alumnos/as consideren que las funciones digestivas pertenecen en exclusiva a este órgano. Estas autoras también hacen referencia a la falta de órganos que forman este aparato (hígado y páncreas), a la falta de conexión entre los órganos, a la ausencia de alimentos a lo largo del tubo digestivo cuando están tratando de explicar este proceso, a la ausencia de vasos sanguíneos y de relación entre el aparato digestivo, el excretor y el circulatorio...

En el trabajo de García Barros et al. (2005) se muestra el tratamiento de la nutrición (tanto animal como vegetal) en los textos escolares a nivel declarativo. En concreto, se aprecia que el concepto de nutrición se asocia desde Primaria a la obtención de materia, pero también de energía, lo que indica que no existe una evolución en el período analizado. Por otra parte, la nutrición en animales se caracteriza por la interconexión de las funciones de aparatos y sistemas, no percibiéndose tampoco una especial evolución conceptual.

2.3. EL PROFESORADO DE CIENCIAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

En el apartado anterior hemos revisado las directrices oficiales respecto a la enseñanza de la nutrición humana en la Educación Primaria. Estas directrices han de desarrollarse y concretarse en la práctica educativa y, para ello, el profesorado ha de tomar las decisiones oportunas. Dichas decisiones están influidas por diversos factores, que analizamos a continuación. En concreto, se va a realizar un estudio sobre: a) el perfil y competencias profesionales deseables; b) las aportaciones de la investigación sobre el pensamiento docente y c) la formación docente, tanto de los/as profesores/as que se están formando en las facultades como de los/as profesores/as en ejercicio.

2.3.1. Perfil y competencias profesionales deseables

Actualmente está ampliamente aceptado que el/la profesor/a ha de ser un/a profesional capaz de diseñar, experimentar y evaluar nuevos enfoques teóricamente fundamentados, para lo que debe desarrollar competencias específicas centradas en el diagnóstico, análisis y toma de decisiones necesarias, que le permitan intervenir rigurosamente en las variables que inciden en la enseñanza/aprendizaje (García Barros et al., 2000).

Oser, Achtenhagen y Renold (2006), relacionan las competencias profesionales de los/as profesores/as con aquellas situaciones de enseñanza y aprendizaje en las que tienen que intervenir. Estos autores, basándose en investigaciones previas, señalan que la noción de competencia profesional del/a profesor/a se conceptualiza en torno a cuatro dimensiones: *a)* una competencia personal o autocompetencia, que incluye diferentes aspectos del desarrollo personal profesional como cognición, emoción, motivación, metacognición o ética; *b)* una competencia cognitiva y del conocimiento del contenido, que incluye requerimientos teóricos y analíticos como para, por ejemplo, aplicar conceptos en diferentes contextos; *c)* una competencia funcional y didáctica que comprende requerimientos técnicos, prácticos y funcionales, para, por ejemplo, usar herramientas, equipamiento y recursos técnicos; y *d)* una competencia social y comunicativa que incluye requerimientos interpersonales, para, por ejemplo, interactuar en servicio de otros, y con otros. Al contemplar las competencias profesionales del/a profesor/a en formación dentro de este marco, el conocimiento disciplinar requerido debiera ser un conocimiento teórico y profesional sobre el currículo de Educación Primaria, en nuestro caso de las ciencias de este nivel educativo.

Gómez (2007) recoge otro referente sobre competencias del profesorado, que tiene en cuenta cinco dimensiones: *a)* facilitar el aprendizaje de los escolares, *b)* evaluar e informar sobre el resultado de ese aprendizaje, *c)* comprometerse en el aprendizaje profesional, *d)* participar en el diseño curricular y en otras iniciativas centradas en la obtención de resultados y *e)* asociarse con la comunidad escolar. En este caso las dimensiones contemplan dos focos de atención. El primero centrado en el aprendizaje de los escolares y el segundo en el trabajo del/a profesor/a como miembro de una comunidad.

Por otra parte, con objeto de sistematizar las competencias que debe desarrollar un/a profesor/a de Ciencias desde una perspectiva curricular, Rico (1997) propone articularlas en torno a tres dimensiones: a) la noción de currículo, considerando sus diferentes dimensiones y niveles; b) herramientas de análisis de la ciencia escolar, desde un punto de vista conceptual, cognitivo, formativo y social; y c) herramientas de diseño, puesta en práctica y evaluación de actividades de enseñanza y aprendizaje. Además, se contemplan distintos grados de desarrollo de competencia profesional. Así, en un primer nivel, el/la profesor/a debe conocer y emplear conceptos y procedimientos sobre la ciencia escolar y otros conocimientos didácticos sobre su enseñanza y aprendizaje, que le permiten llevar a cabo el análisis didáctico de un tema de Ciencias, con objeto de diseñar y justificar actividades de enseñanza y aprendizaje (Gómez, 2007; Lupiáñez, 2009).

El desarrollo de esas competencias a lo largo del ejercicio profesional, reclama cierta autonomía, siendo el/la docente autónomo/a aquel/a que consigue dirigir conscientemente su desarrollo profesional, desde la reflexión sobre la práctica con objeto de promover la transformación e integración de los distintos conocimientos en el acto de enseñanza (Osborne, 1998) y, de esta forma, poder reconocer, valorar y mejorar sus pautas profesionales de actuación (Porlán y Rivero, 1998).

En el caso concreto del profesorado de Ciencias, las competencias profesionales que debe desarrollar se han articulado en torno a “qué debe saber y saber hacer” (Gil, 1991). En primer lugar, el/la docente debe poseer un conocimiento adecuado de la materia, lo que implica comprender en profundidad el objeto de estudio y los hechos, principios, leyes y teorías más relevantes, así como las relaciones entre todos ellos (Furió, 1994). Cabe destacar que el conocimiento del esquema conceptual de la disciplina tiene un importante valor para la enseñanza pues facilita la selección de los contenidos conceptuales más idóneos (Gess-Newsome y Lederman, 1993) y promueve su estructuración y secuenciación.

En este sentido, el/la docente ha de conseguir avances sustanciales y muy específicos en el terreno de sus conocimientos científicos (Cañal, 2005). En concreto y en relación a la nutrición humana, para poder ayudar a sus alumnos/as a entender y construir las primeras nociones significativas en este campo, es necesario que el/la docente vaya accediendo, a su vez, a unos conocimientos libres

de errores, dudas e incoherencias en aspectos básicos. Además, el profesorado debe tener presente que al hablar de nutrición humana hay que manejar permanentemente un salto de escalas en cuanto al nivel de complejidad lo cual supone cierta dificultad para los/as escolares (Pujol, 2003).

Pero este conocimiento profundo de la materia no debe estar circunscrito exclusivamente al ámbito de los conceptos, leyes, teorías, etc., sino que debe ser un conocimiento más amplio y "cultural", del que desgraciadamente se ha despreocupado la enseñanza tradicional de las Ciencias en los distintos niveles educativos. Con esto, nos estamos refiriendo a aspectos tales como el conocimiento de la génesis y evolución del conocimiento científico (Saltiel y Viennot, 1985; Otero, 1989; Matthews, 1990), de las relaciones Ciencia/Tecnología/Sociedad (Solbes y Vilches, 1989; Jiménez Aleixandre y Otero, 1990), y también de los nuevos descubrimientos científicos que permiten a los/as profesores/as transmitir una visión dinámica de la Ciencia (Gil, 1991). Así mismo, el/la profesor/a debería poseer también algún conocimiento de otras materias relacionadas que le permitan abordar "problemas-frontera" y apreciar las interacciones existentes. Estas serán tanto más relevantes para el aula en cuanto se correspondan con los problemas latentes de la sociedad actual, como por ejemplo aquellos relacionados con la salud, el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Por ello, es importante que el/la docente esté preparado/a para profundizar en los conocimientos y para adquirir otros nuevos, lo que demanda a su vez una predisposición a la investigación y a la realización de nuevos aprendizajes (Gil, Vilches, Edwards, y Vital dos Santos Abib, 2000; Furió, Vilches, Guisasola, y Romo, 2001; Gil, Pessoa de Carvalho, Fortuny, y Azcárate, 2001).

El/la profesor/a debe poseer también un conocimiento del cuerpo teórico específico de la Didáctica de las Ciencias que le permita percibir, explicar y controlar la actividad docente (Furió, 1994). Ese conocimiento específico que deben poseer los/as profesores/as y de acuerdo con distintos/as autores/as (Gil, Carrascosa, Furió, y Martínez-Torregrosa, 1991; Gil, 1994; Pujol, 2008), implica: a) conocer las concepciones de los alumnos/as sobre conceptos, fenómenos...; b) concebir al aprendizaje como un proceso de construcción; c) entender los conocimientos como respuesta a cuestiones concretas, lo que tiene una implicación directa en la

enseñanza en cuanto a que la problematización del aprendizaje favorece la motivación; d) conocer el carácter social de la construcción de conocimientos y la repercusión que tiene el aprendizaje en el clima de aula, las expectativas del profesor/a, su implicación personal...; e) entender y utilizar la evaluación como instrumento de aprendizaje que permita suministrar retroalimentación adecuada al mismo.

A su vez el/la docente ha de saber elaborar, desarrollar y evaluar planteamientos didácticos globales coherentes con las nuevas tendencias en la enseñanza de las Ciencias. Por ejemplo, teniendo en cuenta que el aprendizaje de los conceptos relacionados con la nutrición humana por parte de los/as alumnos/as no resultará una tarea sencilla, en el proceso de planificación de la enseñanza será necesario conocer de antemano las ideas previas de los/as estudiantes, ya que éstas condicionan sus aprendizajes posteriores y con frecuencia el trabajo de los/as profesores/as en el aula suele ignorar esta realidad (Sánchez y Válcárcel, 1993).

Lo anteriormente expuesto resulta coherente con las actuales tendencias en educación, las cuales están orientadas al desarrollo de competencias, tanto en el alumnado como en el profesorado. Así, una enseñanza de las Ciencias orientada al desarrollo de la competencia científica de los/as estudiantes requiere que el/la profesor/a disponga de un suficiente nivel de desarrollo de competencia científica y de competencia didáctica (Cañal, 2012). En concreto, la competencia científica que debe poseer el/la profesor/a de Educación Primaria ha de ser superior al que se establece para el alumnado en el currículum de este nivel educativo, correspondiendo a los nuevos planes de estudio, en los que ya se incluye de alguna forma el enfoque competencial, lograr un impulso al desarrollo de la competencia científica de los/as docentes. Por otra parte, la competencia didáctica del/la profesor/a de Educación Primaria implica la posesión de un conjunto integrado de capacidades didácticas, cuyo desarrollo, exige, a su vez, una serie de aprendizajes básicos de Didáctica de las Ciencias.

2.3.2. La investigación sobre el pensamiento docente del profesorado de Ciencias

Es conocido que los/as profesores/as, tanto en ejercicio como en formación, tienen ideas acerca de la Ciencia y de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, las cuales son el producto de sus años de escolarización, tiempo durante el que asumen o rechazan principios y procedimientos de sus propios/as profesores/as (Pérez Gómez y Gimeno, 1988; Hewson y Hewson, 1989; Abell, Bryan, y Anderson, 1998; Mellado, 1996; Mellado, Blanco, y Ruíz, 1999; Ruiz, Da Silva, Porlán, y Mellado, 2005; Guisasola, Montero, y Fernández, 2005). Es decir, que durante el periodo en el que fueron alumnos/as se ejerció una notable influencia, ya que adquirieron conocimientos y creencias de forma no reflexiva, como algo natural, obvio, "de sentido común".

Estos conocimientos y creencias que poseen los/as profesores/as influyen directamente en las decisiones que toman respecto a la selección de contenidos, actividades, modos de evaluación, etc. (Gimeno, 1988; Pope, 1988; Gustafson y Rowell, 1995; Hewson et al., 1999). De hecho, su grado de relevancia en la actividad del profesorado puede ser tan notable o más que las preconcepciones de los/as alumnos/as en el aprendizaje de las ciencias (Hewson y Hewson, 1987). De esta forma, los/as profesores/as cuando enseñan, favorecen enfoques didácticos muy similares a los que ellos/as preferían cuando eran alumnos/as, y a menudo enseñan de la misma manera a como ellos/as les enseñaron (Tobin, Tippins, y Gallard, 1994; Abell et al., 1998; Mellado et al., 1999). Además, muchos de esos conocimientos y creencias, suelen mantenerse ocultos, sin aflorar al pensamiento consciente, suponiendo un inconveniente en su desarrollo profesional (Hewson y Hewson, 1987; Gil, 1993; Hewson y Beeth, 1995; Mellado y González, 2000; Santos y Duarte, 2002).

Los compromisos epistemológicos y de aprendizaje también inciden en la práctica docente (Rowell y Cawthron, 1982; Brickhouse, 1990; Gallagher, 1991; Porlán, Rivero, y Martín del Pozo, 1998; Nott y Wellinton, 1998; Flores et al., 2002). Con relación a los primeros, Munby (1984) diferencia aquellos relacionados con el contenido de la materia (epistemología disciplinar) y con la propia del conocimiento (epistemología natural).

Otras concepciones docentes que también ejercen una gran influencia sobre la enseñanza de las Ciencias son el hecho de asumir como razonablemente esperable el alto fracaso en Ciencias por parte de los/as alumnos/as y las expectativas negativas por ser una materia intrínsecamente difícil, para la que no están dotados/as algunos/as estudiantes. A este determinismo biológico se unen otros como el sociológico o el sexual, que se justifican al atribuir las actitudes hacia la Ciencia y su aprendizaje a causas externas a la enseñanza (Gil et al., 1991).

Todo lo anteriormente indicado justifica la abundancia de investigaciones centradas en el pensamiento del profesorado, tanto en ejercicio como en formación, existiendo interesantes revisiones al respecto (Fraser y Tobin, 1998; Abell, 2007; Fraser, Tobin, y McRobbie, 2012). En concreto, Abell (2007), diferencia entre investigaciones centradas: *a)* en las concepciones de los docentes sobre tópicos científicos concretos, así como sobre la propia Ciencia y su proceso de elaboración y *b)* en las concepciones pedagógicas relativas a qué y cómo enseñar/evaluar Ciencias.

A continuación, presentamos algunos ejemplos de investigaciones realizadas con el profesorado, que pretenden ser ilustrativas de las aportaciones realizadas en este campo, dividiéndolas en dos grandes apartados: *a)* sobre el conocimiento científico y *b)* sobre el conocimiento didáctico.

a) Sobre el conocimiento científico

Con objeto de sistematizar la revisión realizada diferenciaremos entre investigaciones relativas al conocimiento del profesorado sobre tópicos científicos concretos y las relativas a sus conocimientos sobre la naturaleza de la Ciencia.

- Conocimiento sobre tópicos científicos concretos

En general, se han realizado estudios con docentes de diferentes niveles educativos, siendo más numerosos los dirigidos a profesores/as en formación que en ejercicio (Wandersee, Mintzes, y Novak, 1994). Dichos estudios evidenciaron la persistencia de concepciones alternativas, en relación a diferentes temas, como por ejemplo, la flotación (Barral, 1990), la astronomía (Jones, 1991; Mant y Summers, 1993; Cabe et al., 2007; Bayraktar, 2009), el origen de las estaciones (De Manuel,

1995), la fuerza (Kruger, Palacio, y Summers, 1990), la energía (Summers y Kruger, 1992), la gravedad y la resistencia del aire (Smith y Peacock, 1992), el cambio químico (Martín del Pozo, 2001), etc.

También se han identificado ideas científicamente inadecuadas entre los/as futuros/as profesores/as, concretamente en el campo de la Biología, existiendo estudios, por ejemplo, en relación a la teoría de la evolución (Rice y Kaya, 2012), la reproducción humana (Veiga, Teixeira, Martins, y Meliço-Silvestre, 2006), las células vegetales (Topsakal y Oversby, 2012) y animales (Mondelo Alonso, García Barros, Vega Marcote, y Martínez Losada, 1998a), el concepto de ser vivo (Mondelo Alonso, Martínez Losada, y García Barros, 1998b), la biodiversidad (Aguaded, Wamba, y Jiménez, 1998), la respiración de las plantas (Charrier Melillán y Obenat, 2001), etc.

En lo que respecta a la nutrición humana los estudios se centran sobre todo en temas relacionados con la alimentación y la salud. En concreto, trabajos recientes realizados con futuros/as docentes han detectado problemas para definir y diferenciar entre alimentación y nutrición (Ejeda Manzanera, 2009), así como para reconocer las funciones específicas de los diferentes tipos de nutrientes, siendo las funciones plástica y reguladora las más desconocidas (Rodrigo Vega y Ejeda Manzanera, 2008; Rodrigo Vega et al., 2010; Daza Rosales et al., 2012). Sin embargo, se han detectado mejoras significativas en relación a los aspectos citados, como consecuencia de la acción didáctica desarrollada durante el periodo de formación inicial (Ejeda Manzanera, 2009).

Otros estudios se han dirigido a identificar la relación existente entre el conocimiento científico del profesorado en ejercicio y su grado de interés y de confianza en la enseñanza de las Ciencias (Harlen, 1997; Harlen y Holroyd, 1997). En esta línea, se ha destacado la incidencia que tiene el conocimiento científico del docente en la orientación y secuencia didáctica que sigue en sus clases, en el tipo de actividades que plantea y, en general, en el tiempo que dedica al estudio de cada tema (Mellado et al., 1999). En concreto, y con relación a la nutrición humana, en algunas investigaciones realizadas con profesores/as en ejercicio (Penner, 1983; Britten y Lai, 1998; Stang, Story, y Kalina, 1998) se pone de manifiesto que el

tiempo que le dedican a la enseñanza de esta temática en sus aulas varía, dependiendo de si han recibido una adecuada formación al respecto.

- *Conocimientos sobre la Naturaleza de la Ciencia.*

Numerosos estudios, realizados desde los años 1950, coinciden en afirmar que la mayoría de los/as profesores/as de Primaria y Secundaria no poseen puntos de vista adecuados sobre la naturaleza de la Ciencia, existiendo, en la década de los 90, sucesivas revisiones (Lederman, 1992; Martín del Pozo, 1994; Porlán, 1995; Porlán y Martín, 1996; Mellado, 1999).

De hecho, ya en uno de los primeros estudios empíricos realizados sobre este particular, concretamente con docentes de Primaria (Cotham y Smith, 1981), se detectó que los/as profesores/as eran conclusivistas a la hora de comprobar teorías, inductivistas para explicar cómo se genera el conocimiento científico y objetivistas para elegir entre teorías que rivalizan.

A modo de síntesis, la investigación realizada pone de manifiesto que la mayoría del profesorado mantiene una visión positivista de la Ciencia (Abell y Smith, 1994; Aguirre, Haggerthy, y Linder, 1990; Ballenilla, 1992; Duschl y Wright, 1989; Pavón, 1996; Porlán, 1989; Powell, 1994; Vázquez, 1994), sin que se detecten diferencias entre profesores/as expertos/as y principiantes (Rubba y Harkness, 1993). Así mismo, los/as docentes suelen mantener concepciones absolutistas del conocimiento científico caracterizadas por un conocimiento verdadero, único e inmutable que debe aprenderse en el aula, en consonancia con una visión empirista de la Ciencia, caracterizada por su objetividad y al que se accede mediante un método único y universal (Porlán, 1989; Lederman, 1992; Porlán y Martín, 1994; Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín Toscano, y Rivero, 1996). Además, es frecuente que los/as docentes tengan una idea acumulativa y fragmentaria del saber científico (Porlán y Rivero, 1998), que no reconoce las interacciones entre los elementos curriculares y del propio conocimiento escolar.

Paralelamente, otros estudios se han dirigido a conocer qué visión de Ciencia promueve el profesorado a través de la enseñanza. En este sentido diferentes investigaciones (Pope y Gilbert, 1983; Gordon, 1984; Gil, 1991; Lederman, 1992; Koulaidis y Ogborn, 1995) insisten en señalar que los/as profesores/as transmiten

una imagen deformada del conocimiento y del trabajo científico, que poco tiene que ver con las aportaciones de la epistemología de la Ciencia.

Esta imagen deformada de la Ciencia se traduce en que se presente como algo acabado, cierto y en constante avance, a la vez que los/as científicos/as son seres de inteligencia superior. Además, se promueve la idea de que la Ciencia de los científicos debe ser generada desde una perspectiva empírico-positivista, donde el origen del conocimiento está en el objeto y este está dirigido por un único y claro método científico (Rodríguez Pineda y López Mota, 2005), idea ésta que se ha detectado también en los textos escolares (Solbes y Vilches, 1989; Lucas, 1993, 1996). Por otra parte, cuando se intenta acercar el proceso científico al alumno/a, se hace desde perspectivas reduccionistas y simplificadoras, presentando determinados fenómenos como prueba de una sola interpretación (Otero, 1989; Lucas y García Rodeja, 1990).

También existen trabajos dirigidos a averiguar la influencia que tienen las concepciones que poseen los/as docentes sobre la naturaleza de la Ciencia en su práctica del aula. Sin embargo, mientras algunos/as autores/as defienden la relación existente entre ambas, otros/as no encuentran tal relación y consideran que otros muchos factores tienen más influencia (Mellado, 1999). De hecho, la enseñanza no siempre se caracteriza por el empirismo que, sin embargo, es una concepción dominante entre el profesorado. En cualquier caso la formación docente en lo concerniente a la naturaleza de la Ciencia está hoy fuera de toda discusión (Lakin y Wellington, 1994; Matthews, 1994; Duschl, 1995; Izquierdo, 1996; Osborne, 1996; Duschl, 1997). Destacamos en este sentido dos trabajos recientes que apuestan por la inclusión de la reflexión epistemológica en la formación inicial de profesores/as (Adúriz-Bravo, 2001, 2007).

Sin embargo, la mejora de las creencias y de la práctica docente del profesorado sobre la naturaleza de la Ciencia es un asunto complejo (Guisasola y Moretín, 2007; Akerson, Cullen, y Hanson, 2009). En esta línea, en una revisión reciente de trabajos realizados en la última década (García-Carmona, Vázquez, y Manassero, 2011), se identifican una serie de obstáculos que interfieren en dicha comprensión. Así, existe una extendida confusión acerca de la eficacia de la indagación para aprender naturaleza de la Ciencia, ya que muchos/as no la consideran un contenido

curricular interdisciplinar diferenciado, sino una capacidad más asociada al aprendizaje de los procedimientos científicos (Garritz, 2006). Otro obstáculo son las creencias religiosas de los/as profesores/as, ya que como dice Stolberg (2007), los marcos religioso-científicos personales pueden ser utilizados para adoptar los diferentes enfoques de la enseñanza de la Ciencia. Por último, existe una falta de convergencia en las escuelas acerca de lo que se considera que debe constituir una adecuada alfabetización científica, dato que se ve reflejado en el estudio de Pintó y El Boudamoussi (2009), donde se observa que los/as docentes muestran una gran diversidad de opiniones y percepciones acerca de las competencias (cuáles deben ser prioritarias, cuáles provocan mayores dificultades a sus estudiantes y qué actividades usan en sus clases para promover competencias científicas similares a las de PISA).

b) Sobre el conocimiento didáctico

Entre los numerosos estudios realizados con profesorado, tanto en ejercicio como en formación, pueden distinguirse dos grandes grupos: a) los que se centran en detectar sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias; b) los que pretenden analizar las concepciones docentes respecto a las diferentes dimensiones curriculares (contenidos, secuencia y tipos de actividades, instrumentos y tipos de evaluación). De todos modos, nos centraremos más en este último apartado, debido a que entronca directamente con la investigación que pretendemos realizar, aunque aplicada concretamente al caso de la enseñanza de la nutrición humana.

- *Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias*

Las investigaciones realizadas en este campo, tanto cuantitativas como cualitativas, asignan a los/as profesores/as concepciones tradicionales transmisivas (Mellado y González, 2000). Según estas concepciones, el/la alumno/a actúa como “receptor/a del conocimiento externo” (Porlán, 1989; Ballenilla, 1992; Gunstone, Slaterry, Bair, y Northfield, 1993; Powell, 1994) y “centrado o dependiente de los contenidos y del/a profesor/a” (Martín del Pozo, 1995; Porlán, 1993). De esta forma la enseñanza se reduce “a una transmisión verbal de los contenidos, entendidos como un producto

formal preestablecido" (Porlán y Rivero, 1998), siendo dichos contenidos una reducción del conocimiento disciplinar, única fuente necesaria para el conocimiento escolar. Esta misma idea se observa en los estudios de Crawford (2007) y Tsai (2010), en cuanto detectan que el profesorado transmite el conocimiento al alumnado, sin que éste tenga una alta participación. En el caso del profesorado de Primaria, tanto en ejercicio como en formación, también pueden predominar concepciones empiristas sobre el aprendizaje, *"el conocimiento proviene de los sentidos"* (Martí, 2012). De acuerdo con ello, se considera que el conocimiento se podrá extraer directamente de las observaciones y experiencias al alcance del niño. Por lo tanto el aprendizaje se produce por adicción-sustitución y no por reorganización progresiva de las ideas iniciales.

No obstante, siguiendo a Mellado y González (2000), otros trabajos realizados con profesorado de Ecuación Primaria (y también de Secundaria), muestran que junto a profesores/as con una orientación transmisiva, existen otros que conciben al profesor/a como un/a guía y al aprendizaje como un cambio del conocimiento existente. Sin embargo, el valor epistemológico que dan a las ideas de los/as alumnos/as puede ser muy diferente (Aguirre et al., 1990; González Rodríguez, 2005).

Porlán (1989), en sus estudios con profesores/as en activo y futuros/as profesores/as, también obtiene resultados heterogéneos, lo que le conduce a agrupar a los/as docentes en tres tipos:

- a) Comprende a la mayoría de los/as profesores/as, y responde a la idea de que el/la alumno/a es una *"mente en blanco o tabla rasa"* que recibe información y que captará esa información y su significado si está atento y no padece ninguna disfunción.
- b) Es un grupo menos numeroso de profesores/as que se acercan a una concepción que denomina *"aprendizaje por apropiación formal de significados"* pues reconocen que los/as alumnos/as tienen concepciones espontáneas y que para que el/la alumno/a aprenda es necesario que el/la profesor/a *"corrija"* esas ideas, para ser sustituidas por las correctas

c) Grupo que entiende el “*aprendizaje por asimilación de significados*”, según el cual para aprender hay que estar personalmente implicado en el contenido del aprendizaje y relacionarlo con lo que se sabe, y así podrá incorporarse en la estructura cognitiva.

En todo caso, en cada profesor/a lo habitual no es encontrar versiones puras sino orientaciones dominantes, con mezcla de rasgos característicos de varias tipologías (Fernández y Elortegui, 1996).

Algunos trabajos realizados con profesores/as de Ciencias, tanto de Primaria como de Secundaria, defienden la consistencia entre las creencias didácticas de los/as profesores/as y su conducta en el aula al enseñar Ciencias. Sin embargo, la consideración de la complejidad del aula, conlleva a matizar la influencia de las creencias de los/as profesores/as y a destacar la importancia del conocimiento práctico, que es el que guía la conducta docente y permite a los/as profesores/as actuar en dicha complejidad del aula (Mellado et al., 1999). Así, las investigaciones realizadas muestran que los/as profesores/as de Ciencias construyen en el aula modelos instruccionales de actuación, guiados/as por principios prácticos y funcionales. Estos modelos no son simples, sino complejos y polifacéticos, se desarrollan de forma lenta y gradual a través de la experiencia, y a menudo no se corresponden con las concepciones explícitas y los conocimientos teóricos. En este sentido, se ha detectado que los/as profesores/as en formación y los principiantes son más tradicionales en el aula de lo que muestran en sus creencias, en cambio los/as profesores/as con experiencia suelen ser más tradicionales en sus concepciones previas que en su conducta en el aula (Pavón, 1996). También se ha detectado que los/as profesores/as en formación tienen menos estructurado su sistema de creencias y presentan más contradicciones entre ellas y la práctica docente que los/as profesores/as expertos/as (Mellado, 1998, 2001). Todo esto nos indica que los/as profesores/as expertos/as, tienen unas creencias y una práctica en el aula más sólidas.

Los aspectos afectivos y actitudinales, también interactúan en las concepciones y práctica docente de los/as profesores/as de Ciencias (Alonso Sánchez, Gil, y Martínez Torregrosa, 1995), tema sobre el que existen diferentes trabajos (Zembylas, 2005; Hugo, 2008; Marbá y Márquez, 2010; Hong, Lin, y Lawrenz,

2012). Partimos de la base de que la afectividad es una dimensión esencial en la educación; así podemos decir que el alumnado parece percibir más a los/as buenos/as profesores/as por sus aspectos afectivos que por los cognitivos y según el clima social que generan en el aula (Tobin y Fraser, 1990). Las investigaciones también señalan que tanto las emociones positivas como negativas que tenemos como estudiantes correlacionan con las que tenemos como docentes (Brígido, Conde, y Bermejo, 2012). Así, aquellos/as profesores/as que han cursado como alumnos/as una rama de Bachillerato de Ciencias, suelen experimentar unas emociones más positivas en la docencia de contenidos científicos que los/as procedentes de ciencias sociales (Fernández Sánchez, Brígido, y Borrachero, 2012).

- *Concepciones sobre las diferentes dimensiones curriculares*

Las concepciones curriculares de los/as docentes están directamente relacionadas con las decisiones que toman respecto a qué y cómo enseñar/evaluar, siendo la investigación realizada en este campo amplia y variada.

Cabe señalar que la metodología empleada en este tipo de investigaciones se basa fundamentalmente en las propias declaraciones del profesorado, recogidas a través de cuestionarios o entrevistas, pero también en el análisis de los materiales y documentos personales utilizados en la planificación y desarrollo de la enseñanza. Concretamente, el estudio de los materiales elaborados en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias ha sido abordado por un amplio número de autores/as (Porlán, 1989, 1994; Sánchez y Válcárcel, 1993, 2000; De Pro, 1998, 1999). Otros/as autores/as han optado por combinar el uso de cuestionarios/entrevistas y el análisis de materiales/documentos personales con objeto de obtener una información más amplia y fiable (González Rodríguez, 2005; Garrido, 2008). Asimismo, otras investigaciones intentan profundizar en las características de la práctica docente, a través de la observación de la actuación del/a profesor/a en clase (Mellado, 1996; Melo, 1999; Bañas Sierra, 2006).

Algunos estudios han tratado de identificar el tipo de materiales que emplean los/as docentes para el desarrollo del currículo. Los resultados obtenidos con profesores/as de Primaria han puesto de manifiesto que para estos/as docentes, el libro de texto sigue siendo una referencia básica a la hora de realizar la

programación anual (Porlán, Rivero, y Martín del Pozo, 2000; García Barros y Martínez Losada, 2001; González Rodríguez, 2005; González Rodríguez, García Barros, y Martínez Losada, 2012), y que, si se producen modificaciones, se centran en la reducción o simplificación de contenidos, pero no en cambios sustanciales. Paralelamente, se aprecia un uso sustancialmente menor de otros materiales didácticos (García Barros y Martínez Losada, 2001), como podrían ser los materiales innovadores proporcionados en los cursos de formación, lo que hasta cierto punto cuestiona la eficacia de dichos cursos. También puede significar que el/la docente no se siente suficientemente formado para introducir innovaciones en el aula, lo cual conlleva que sean las editoriales las que suplantán en muchos casos a los/as propios/as docentes en la elaboración del proyecto curricular (Parcerisa, 1996). En cualquier caso, los/as docentes no siempre identifican el interés de introducir en el aula determinadas propuestas innovadoras (García Barros y Martínez Losada, 2011).

Otros estudios se dirigen a averiguar qué enseña el profesorado. Algunos, desde una perspectiva general, destacan que, concretamente en Secundaria, se siguen priorizando los aspectos conceptuales, mientras los procedimentales y actitudinales, son menos considerados (De Pro y Saura, 2000; Scott, Mortimer, y Aguilar, 2006). Por otra parte, existen trabajos centrados en identificar qué procedimientos enseña el profesorado, siendo los asociados a la comunicación y a la organización de la información los que más frecuentemente se potencian en las actividades (Martínez Losada et al., 2006), aunque se detectan diferencias según la temática tratada (García Barros y Martínez Losada, 2001). Así mismo y específicamente respecto al desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas, el profesorado, sobre todo de Primaria, suele hacer énfasis en aquellas de menor exigencia cognitiva (Martínez Losada et al., 2010).

También existen trabajos dirigidos a analizar qué conocimientos prioriza el profesorado en relación a temáticas específicas. Por ejemplo, en la investigación de González Rodríguez (2005), referida a la nutrición vegetal, se detecta que los/as docentes otorgan más importancia a los detalles del proceso fotosintético, que a la integración de la nutrición vegetal en el marco general de la nutrición. Además, al comparar los aspectos que priorizan los/as profesores/as, los que trabajan en las

actividades y los que exigen en las cuestiones de evaluación, se identifican diferentes tendencias dentro del profesorado (González Rodríguez et al., 2012). Así mismo, en un estudio realizado con profesores/as de los niveles educativos iniciales respecto a los seres vivos se observa que si bien identifican las dificultades que tienen sus alumnos/as respecto al tema, las actividades que realizan en el aula no siempre inciden en las mismas (Garrido, 2008).

Ciertas investigaciones se centran específicamente en las actividades que llevan a cabo los/as docentes en el aula. En general, los/as profesores/as de Primaria utilizan fundamentalmente la explicación, con objeto de favorecer la comprensión de los contenidos seleccionados, que complementa con la realización de tareas específicas dirigidas al alumnado (De Pro, 1999). En diferentes estudios (García Barros y Martínez Losada, 2001; Jiménez Valladares y Perales, 2001, 2002; Martínez Aznar et al., 2002; Ferreiro y Occelli, 2008; Del Carmen, 2010) se ratifica el libro de texto como fuente básica de las actividades que los/as docentes proponen a sus alumnos/as y concretamente en los estudios de García Barros y Martínez Losada (2001), Pardo (2004) y González Rodríguez (2005) se añade que las actividades seleccionadas mayoritariamente son de lápiz y papel y que se realizan de forma individual (De Pro, 1999). Por el contrario, actividades de tipo práctico –observaciones o experiencias–, que son las que permiten a los/as alumnos/as tener una relación más cercana con los objetos de conocimiento, son empleadas con menor frecuencia (García Barros y Martínez Losada, 2001; Mares et al., 2004).

Además, se observa una escasa implantación de recursos metodológicos, como por ejemplo la utilización de medios audiovisuales o el trabajo en grupo (De Pro, 1999), (Vega Marcote, García Barros, Martínez Losada, y Mondelo Alonso, 1999; García Barros y Martínez Losada, 2001; González Rodríguez, 2005). Por el contrario, un recurso muy empleado en Educación Primaria es la visita a los museos científicos, tema sobre el que existen numerosos estudios. Sin embargo, los resultados muestran que el profesorado desaprovecha esas visitas (Griffin y Symington, 1997), pues no suelen implicarse en la planificación de la misma (Tal et al., 2005), siendo muy pocos/as los/as que relacionan la visita con el currículo escolar (Viladot, 2009; Guisasola y Morentín, 2010).

En general el profesorado utiliza las actividades con la finalidad de trabajar contenidos conceptuales (Bartholomew et al., 2004; Mares et al., 2004), y muy pocos/as las utilizan para desarrollar habilidades y destrezas, aunque en las prácticas se consideran un poco más en este sentido. No obstante, en el estudio de Fernández, Tuset, Ross, Leyva y Alvidrez (2010), se muestra que las actividades que el profesorado plantea a sus alumnos/as no se basan únicamente en tareas de exposición de contenidos conceptuales -en las que básicamente el/la alumno/a tiene que memorizar y repetir estos contenidos- sino que también proponen otras en las que los/as alumnos/as deben seleccionar, relacionar e interpretar conocimientos.

Por otra parte, en diferentes estudios se analiza el pensamiento docente respecto a la evaluación, la cual constituye un aspecto didáctico de gran influencia sobre estudiantes y docentes. La evaluación es entendida por el profesorado como una “valoración” (Medina, Cardona, Castillo, y Domínguez, 1998; Mateo, 2000), (Casanova, 2002), considerando que les sirve para detectar los puntos fuertes y débiles de los conocimientos del alumnado (Ogan-Bekiroglu, 2009; Wang, Kao, y Lin, 2009), para informar al alumnado y a sus familias sobre esos puntos y para recuperar, así, los aprendizajes no adquiridos (Blanco Loro, 2010). En cuanto a la metodología que es tenida en cuenta por el profesorado a la hora de evaluar a sus alumnos/as, la mayoría cree y confía en la objetividad de los instrumentos tradicionales, es decir, el examen escrito (Martínez Aznar et al., 2002; Bartholomew et al., 2004; González Rodríguez, 2005; González Rodríguez et al., 2012). Sin embargo, los/as docentes de Primaria también suelen evaluar el esfuerzo y el trabajo personal del alumno/a (Castillo, 2004). En cualquier caso, los/as docentes no están de acuerdo con hacer un único examen por trimestre, si no que consideran importante evaluar “continuamente”, es decir a través de las tareas que se van realizando en cada sesión de clase (Blanco Loro, 2010).

Para finalizar, en la tabla 2.11 se presenta una síntesis de los estudios dirigidos a conocer las concepciones docentes sobre diferentes dimensiones curriculares que hemos revisado.

Tabla 2.11. Estudios correspondientes a distintos autores/as sobre las concepciones docentes en relación a diferentes dimensiones curriculares.

Autores/as	Tipo de profesorado Nivel educativo Instrumentos	Tópico / Conclusiones
(Griffin y Symington, 1997)	29 en ejercicio Primaria Observación y entrevistas	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Los/as profesores/as no relacionan los módulos de los museos de Ciencia con las unidades trabajadas en clase. • Desaprovechan el uso del museo como recurso no formal de aprendizaje.
(De Pro, 1999)	12 en ejercicio Secundaria Entrevistas y material de aula	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los/as docentes realizan una exposición del contenido y proponen actividades de lápiz y papel para realizar de forma individual. • Muy pocos/as utilizan los medios audiovisuales, centrándose exclusivamente en el vídeo y el ordenador.
(Vega Marcote et al., 1999)	50 en formación Secundaria Actividades de aula	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría del profesorado utiliza el vídeo en las clases de Ciencias de forma puntual. • Además de problemas técnicos (falta de equipamiento), lo consideran poco útil para el desarrollo de la asignatura.
(De Pro y Saura, 2000)	10 en ejercicio Secundaria Material de aula	Contenidos de enseñanza <ul style="list-style-type: none"> • Se identifican errores conceptuales en el contenido académico deseable propuesto por los/as docentes. • La forma de presentación de los contenidos conceptuales no facilita su integración en el alumnado.
(García Barros y Martínez Losada, 2001)	557 en ejercicio Primaria Cuestionario	Tipos de materiales, Contenidos de enseñanza y Actividades <ul style="list-style-type: none"> • El libro de texto es el principal origen de las actividades que se proponen al alumnado. • Se hace una valoración de distintos procedimientos, detectando relaciones entre el procedimiento planteado y la temática tratada. • Se realizan mayoritariamente actividades de lápiz y papel –cuestiones/ ejercicios–. En menor medida las de tipo práctico –observaciones/experiencias– y los medios audiovisuales.
(Martínez Aznar et al., 2002)	93 en ejercicio Secundaria Cuestionario	Actividades y Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Las actividades que se plantean proceden, salvo excepciones, exclusivamente del libro de texto. • La mayoría del profesorado evalúa mediante planteamientos claramente tradicionales, sobre todo con exámenes escritos.
(Bartholomew et al., 2004)	11 en ejercicio Primaria/Secundaria Observación y diarios	Actividades y Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Los/as docentes solo utilizan las actividades para llegar a los contenidos. • Para evaluar, la tendencia es utilizar exámenes escritos, porque son más fiables y objetivos.

(Castillo, 2004)	409 en ejercicio Primaria Cuestionario	Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • El profesorado, a la hora de evaluar, tiene en cuenta mayoritariamente el esfuerzo y el trabajo personal del alumno/a. • Evalúa de forma continua y observando el trabajo que hace el alumnado.
(Mares et al., 2004)	9 en ejercicio Primaria Observación	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • El profesorado utiliza las actividades con la finalidad de trabajar contenidos conceptuales. • Las actividades experimentales y analíticas que permiten a los/as alumnos/as tener una relación más cercana con los objetos de conocimiento, son poco empleadas.
(González Rodríguez, 2005)	10 en ejercicio Secundaria Cuestionario y entrevista	Tipos de materiales, Contenidos de enseñanza, Actividades y Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • El material más empleado por los/as docentes es el libro de texto. • En cuanto al modelo de enseñanza, la mayoría combina la explicación verbal con actividades, teniendo en cuenta las ideas del alumnado. • El profesorado prioriza los contenidos, dando más importancia a los detalles del proceso fotosintético que a la integración de la nutrición vegetal en el marco general de la nutrición. • Las actividades que utilizan son básicamente de lápiz y papel y prácticas, complementándose de forma esporádica con otros recursos (vídeos, internet, salidas...). • El modelo generalizado de evaluación son los exámenes, aunque también se tiene en cuenta las actividades de clase y “la observación”.
(Tal et al., 2005)	30 en ejercicio Primaria Observación y entrevista	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Los/as profesores/as no se implican en la planificación de la visita a los museos. • Además, no son capaces de identificar el motivo de la visita.
(Scott et al., 2006)	2 en ejercicio Secundaria Observación	Contenidos de enseñanza <ul style="list-style-type: none"> • El profesorado tiende a desarrollar en sus clases contenidos exclusivamente conceptuales.
(Garrido, 2008)	10 en ejercicio Infantil/Primaria Entrevistas y material de aula	Contenidos de enseñanza <ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos de las actividades sobre los seres vivos que seleccionan los/as docentes no siempre inciden en las dificultades que se detectan en los/as alumnos/as.
(Ogan-Bekiroglu, 2009)	46 en formación Secundaria Cuestionario y entrevista	Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Los/as profesores/as consideran que el objetivo fundamental de la evaluación es comprobar que los/as estudiantes han adquirido los contenidos previamente establecidos, es decir, comprobar el nivel o comprobar lo aprendido.

(Viladot, 2009)	77 en ejercicio Infantil/Primaria Secundaria/Universidad Cuestionario	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los/as docentes utiliza el museo para realizar actividades ilustrativas o de ejemplo. • Muy pocos/as consideran la visita al museo como una parte esencial de lo que se trabaja en el aula • Apenas desarrollan alguna unidad didáctica en torno a la visita.
(Wang et al., 2009)	215 en formación Primaria Cuestionario	Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Tres de las seis concepciones que indican los/as profesores/as respecto de la evaluación están relacionadas con el objetivo de la evaluación o necesidad de ser evaluado. • Las otras tres son relativas a los métodos de evaluación (medir la adquisición, medir el cambio e informar, es decir, diagnosticar).
(Blanco Loro, 2010)	116 en ejercicio Primaria Cuestionario	Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • La función de la evaluación es detectar los puntos fuertes y débiles de los conocimientos del alumnado, para informar al alumnado y a sus familias sobre ellos y para recuperar los aprendizajes no adquiridos. • El procedimiento más utilizado para evaluar es la observación del trabajo en clase.
(Fernández et al., 2010)	20 en ejercicio Secundaria Análisis de actividades y observación en el aula	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Las actividades que plantea el profesorado, además de en tareas de exposición de contenidos conceptuales, también se basan en poner en práctica procedimientos o seleccionar, relacionar e interpretar conocimientos.
(Guisasola y Morentín, 2010)	En ejercicio 87 Primaria / 71 Secundaria Entrevistas	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • El profesorado realiza una escasa preparación de las visitas al museo con su alumnado. • Muy pocos/as desarrollan actividades que traten de relacionar la visita y el currículo escolar.
(Martínez Losada et al., 2010)	32 grupos en formación Primaria Análisis de actividades	Contenidos de enseñanza <ul style="list-style-type: none"> • La justificación es la habilidad menos exigida y la descripción la más considerada. • Se detecta una relación entre el tipo de habilidad cognitivolingüística exigida y el contenido específico que se solicita.
(García Barros y Martínez Losada, 2011)	En formación y en ejercicio 19 y 9 Primaria / 30 y 13 Secundaria Análisis de propuesta innovadora didáctica	Tipos de materiales <ul style="list-style-type: none"> • Los/as docentes no identifican el interés de introducir en el aula determinadas propuestas innovadoras.

(González Rodríguez et al., 2012)	10 en ejercicio Secundaria Entrevistas y material de aula	Tipos de materiales, Contenidos de enseñanza y Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría del profesorado utiliza el libro de texto como material didáctico básico. • Se observan diferentes tendencias entre el profesorado al comparar los aspectos que priorizan, los que trabajan en las actividades y los que exigen en las cuestiones de evaluación. • Para evaluar utilizan habitualmente el examen.
-----------------------------------	---	---

2.3.3. La formación docente

La relación entre el desarrollo de competencias y el dominio de situaciones de enseñanza y aprendizaje, constituye un viejo problema que aborda la cuestión central de la formación de profesores/as (Oser et al., 2006). Así, la preocupación por el profesorado de Ciencias de Primaria y de Secundaria y por los programas de formación idóneos es un tema prioritario en la investigación educativa en los últimos veinticinco años, aunque, en este momento de cambios curriculares en la educación obligatoria y de adaptación a las directrices europeas en la universidad, dicho debate se ve fuertemente reavivado. No podemos olvidar que la formación del profesorado es un subsistema dentro del sistema educativo y, por tanto, debe ser coherente con el modelo de enseñanza que se persigue en cada momento y con el perfil docente que demanda (Grau, Gómez, y Perandones, 2009). En este sentido, García Barros, Martínez Losada, Vega Marcote y Mondelo Alonso (1998, 2000) analizan las características de tres modelos que tuvieron (y tienen o deberían tener) una gran implantación en la formación del profesorado de Educación Primaria, que denominan tradicional, sumativo y profesional-integrado. Un resumen de las principales características de cada modelo se recoge en la tabla 2.12.

Tabla 2.12. Resumen de las principales características de los modelos de formación docente analizados.

Modelos de formación	Perfil del/a profesor/a	Principios de formación	Características de la formación
Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> • En coherencia con el modelo de transmisión-recepción • Debe conocer y comunicar adecuadamente la materia a enseñar 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación científica • Poseer ciertas características innatas • Práctica docente autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del conocimiento científico
Sumativo	<ul style="list-style-type: none"> • En coherencia con los modelos tecnológico y de descubrimiento • Debe conocer la Ciencia y su método • Es capaz de programar eficazmente su actividad y desarrollarla en el aula de acuerdo con el modelo elegido 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación científica que incluya aspectos teóricos y metodológicos • Formación psicopedagógica general extrapolable a cualquier materia 	<ul style="list-style-type: none"> • Yuxtaposición y desconexión entre las materias científicas y psicopedagógicas • Entrenamiento en técnicas “eficaces”
Profesional - integrado	<ul style="list-style-type: none"> • En coherencia con la visión constructivista del aprendizaje • Profesor/a reflexivo/a, autónomo/a e investigador/a • Debe integrar conocimientos procedentes de distintas áreas 	<ul style="list-style-type: none"> • La formación docente necesita de un marco teórico específico y de una adecuada relación teoría-práctica • Formación fundamentada en el constructivismo • Formación basada en la reflexión, análisis e investigación-acción 	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión entre la reflexión didáctica y la reflexión sobre el contenido a enseñar • La Didáctica específica sirve de nexo de unión entre aspectos científicos, psicológicos, filosóficos, didácticos... • La Didáctica de las Ciencias orienta y fundamenta el proceso de formación del/a profesor/a de Ciencias

Cabe señalar que los modelos de formación docente han ido evolucionando desde paradigmas de tipo “tradicional-artesanal” (Zeichner, 1983), basados en la idea de que el/la profesor/a ya “nace docente”, es decir, posee unas características personales idóneas para ejercer la profesión, previo conocimiento, lógicamente, de la o las disciplinas a impartir, hasta otros que reconocen la necesidad de una formación docente específica. En relación a esta última, también se ha ido evolucionando desde paradigmas de racionalidad técnica, que consideran al profesor/a como un/a “técnico/a”, es decir, que es capaz de aplicar los

conocimientos teóricos adquiridos a la práctica de aula, a paradigmas como el del “pensamiento del profesor/a” (Marcelo, 1987), que concibe al docente como un sujeto reflexivo, que tiene concepciones, emite juicios, toma decisiones y genera rutinas y conocimiento práctico, propias de su actividad profesional (Porlán et al., 1998).

Desde esta última perspectiva, se asume que el/la docente ha de sufrir un proceso de formación científico/didáctico conjunto, a través del cual irá desarrollando lo que Shulman (1986) ha denominado *Conocimiento didáctico del contenido* (CDC). El significado del CDC, que inicialmente hacía referencia al “dominio del contenido para ser enseñado”, ha ido incorporando otros conocimientos, entre ellos el conocimiento de estrategias instructivas de los contenidos específicos y el conocimiento de los/as estudiantes y las exigencias para promover su aprendizaje. Así, el CDC es específico para cada materia, constituye un cuerpo de conocimientos que distingue a la enseñanza como profesión, y es una forma de razonamiento y acción pedagógica por medio de la cual los/as profesores/as transforman el conocimiento de la materia en representaciones comprensibles a los/as estudiantes (Mellado, 2011). De esta forma, el significado actual del CDC se aproxima a lo que otros/as autores/as denominan *Conocimiento práctico profesional* (CPP) (Porlán y Rivero, 2001; Van Driel, Beijaard, y Verloop, 2001; Wallace y Kang, 2004; Porlán et al., 2010).

El desarrollo del CDC ha de entenderse como un continuo, es decir, ha de ir evolucionando desde la etapa de formación inicial hasta el desarrollo profesional (Mellado, 1999). En concreto, la formación inicial debe proporcionar la ocasión para que los/as futuros/as docentes reflexionen y hagan explícitas sus propias concepciones, roles, actitudes, etc., sobre la Ciencia y sobre la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias (Hewson y Hewson, 1987). De esta forma, se pondrá de manifiesto el “pensamiento docente del sentido común” (Gil, 1991), paso inicial para promover su evolución hacia otras perspectivas más innovadoras. En este sentido, se ha destacado la importancia que tiene para el cambio de las concepciones de los/as futuros/as docentes, que éstos tengan la oportunidad de “vivir” experiencias de enseñanza coherentes con marcos de referencia alternativos (Bryan y Abell, 1999). Así mismo, se ha destacado el papel que desempeñan las

prácticas de enseñanza en el proceso formativo (Mellado, 2011), pues permiten al futuro/a profesor/a reflexionar críticamente sobre sus propias estrategias y rutinas de enseñanza, reconstruir sus teorías personales y generar al respecto y generar nuevos conocimientos práctico-profesionales al respecto. En ambos casos, se ha señalado la necesidad de que los/as docentes participen en la construcción de nuevos conocimientos didácticos, abordando los problemas que la enseñanza presenta (Maiztegui, González, Tricárico, Salinas, Pessoa de Carvalho y Gil, 2000; Porlán et al., 2010).

Una propuesta formativa basada en los principios antes señalados y experimentada recientemente en la formación inicial de profesorado es la inspirada en el modelo denominado *Formación de profesores para investigar la práctica* (FOPIP) (Porlán et al., 2010). Este modelo parte de que la práctica, entendida como intervención fundamentada en la realidad y no en la mera acción, necesita de un conocimiento diferenciado del conocimiento disciplinar y del conocimiento vinculado a la experiencia, que sólo puede producirse a partir de la investigación de los problemas relevantes de la epistemología específica, es decir, de los problemas prácticos profesionales. Desde esta perspectiva, la investigación se entiende como una cualidad de los seres humanos que puede desarrollarse o limitarse durante la evolución personal. Investigar implica poner en interacción, con cierto rigor, significados procedentes del sujeto que investiga, de otras personas y de los fenómenos de la realidad, para tratar problemas necesarios o interesantes. En concreto, en relación con la docencia: a) investigar implica distanciarse de la reproducción acrítica de las prácticas tradicionales, b) investigar permite construir significados más allá de los estereotipos de la escuela y c) por último, investigar necesita poner en juego procesos reflexivos donde la interacción social y las actividades metacognitivas se fortalecen.

Algunos de los problemas profesionales que han sido seleccionados para su tratamiento con futuros/as docentes son: ¿Cuáles deben ser los fines de la enseñanza de las Ciencias? ¿Qué sabemos los/as docentes sobre los tópicos del currículo de Ciencias y qué deberíamos saber? ¿Qué ideas tienen los/as alumnos/as en relación a fenómenos que estudia la Ciencia? ¿Cómo podemos analizarlas? ¿Qué metodología de enseñanza es más adecuada para favorecer su

evolución? ¿Qué secuencia de actividades promueve mejor el aprendizaje? ¿Cómo evaluar de manera que sirva para mejorarlo?

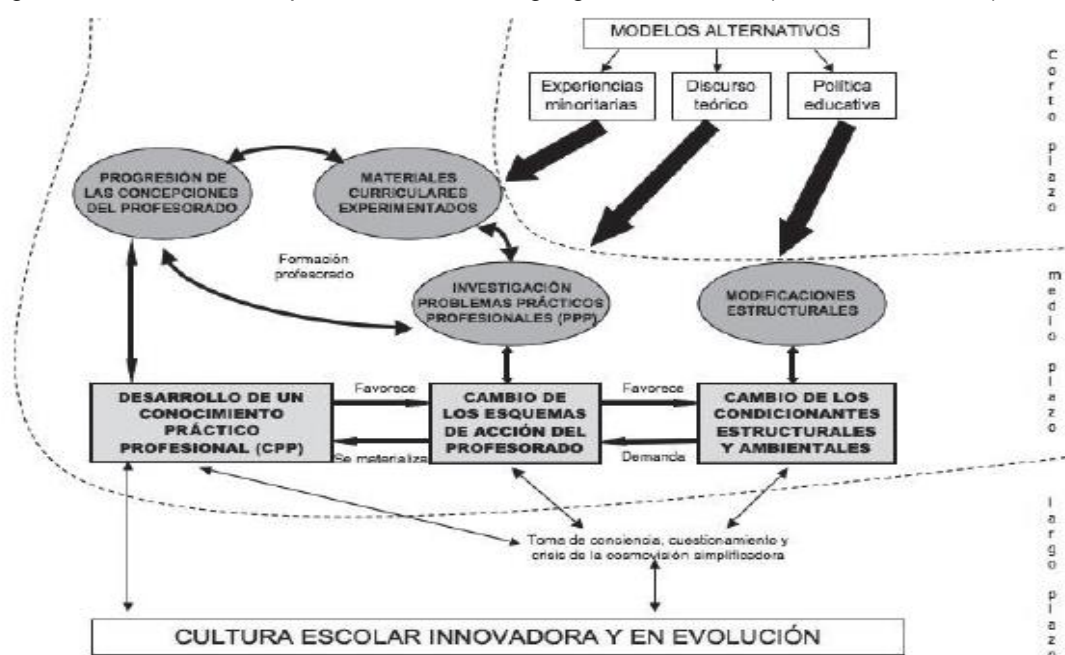
Por otra parte, una visión de la investigación como esta, es un instrumento potente para sintetizar las características de un modelo de formación en sentido amplio, favorecedor del cambio profesional (Crawford, 1999; Haeffner y Zembal-Saul, 2004), tanto del profesorado en formación como en ejercicio. Centrándonos en estos últimos, además de tener que superar estereotipos sociales sobre la enseñanza y el aprendizaje, que constituyen obstáculos exógenos para el cambio profesional (Porlán, Rivero, y Martín del Pozo, 1997; Porlán y Rivero, 1998), el/la docente debe asumir la necesidad del mismo. En este sentido, Mellado (2011) señala que si bien durante los primeros años de ejercicio profesional los/as docentes se ven sometidos/as a tensiones y dilemas, también están abiertos/as a los cambios, con un adecuado programa de formación y tutoría, por parte de profesionales expertos/as.

Aunque existe poca información sobre la progresión de las concepciones del profesorado de Ciencias (Porlán et al., 2010), hay autores/as como Hashweh (1996) que analizan las concepciones sobre la enseñanza de las Ciencias, organizando los resultados en varios niveles de progresión: explicar, repetir, convencer, refutar, desarrollar y reestructurar. Zembal-Saul, Haeffner, Avraamidou, Severs y Dana (2002) presentan una progresión sobre la idea de enseñanza por investigación con cuatro niveles: *a)* no hay proceso de investigación de los/as alumnos/as, *b)* hay proceso de investigación pero el problema, el método y el resultado están predeterminados, *c)* el problema está definido pero el proceso se deja abierto y *d)* el problema y el proceso están abiertos.

Por tanto, siguiendo a Mellado (2011), en el caso de profesores/as con experiencia, la formación no deberá plantearse como un cambio, sino como un proceso interno de crecimiento y de desarrollo gradual, a partir de lo que piensan, sienten y hacen, siendo la investigación/innovación de los problemas reales que perciben en su enseñanza y aprendizaje, por parte de equipos de trabajo, y la autorregulación metacognitiva basada en la reflexión y comprensión de dichos problemas (Bañas, López, Mellado, y Ruíz, 2009; Mellado et al., 1999; Vázquez, Jiménez, y Mellado, 2007), un importante motor del mismo. De esta forma, el/la docente no es un/a

consumidor/a de innovaciones externas, sino coproductor/a de las mismas en relación a problemas que verdaderamente le preocupan (Mellado, 2003). En esta misma línea, Porlán et al. (2010) apuntan la necesidad de que sectores significativos del profesorado se impliquen en procesos de innovación y proponen una estrategia global y temporal para el cambio, que se esquematiza en la figura 2.6.

Figura 2.6. El cambio del profesorado: estrategia global deseable (Porlán et al., 2010)



La formación inicial del profesorado en la Comunidad Autónoma de Galicia

A continuación revisamos las características de la formación que reciben los/as docentes de la Comunidad Autónoma de Galicia. Atendiendo al período en el que lo reciben, podemos diferenciar dos tipos de formación: la formación inicial o básica y la formación permanente y de desarrollo profesional. Debido a que este trabajo se realiza con profesores/as en formación que cursaban la Diplomatura de Maestro/a especialista en Educación Primaria, perteneciente al plan de estudios vigente hasta la reciente implantación del Grado de Maestro/a, dentro del marco europeo de educación, destacaremos sus principales características, así como los cambios que supuso la puesta en marcha del nuevo título.

En los planes de estudios de la diplomatura

La formación inicial del profesorado de Educación Primaria, hasta la entrada del marco europeo, se basaba en los planes de estudios creados en 1991, concretamente en las Universidades del sistema universitario gallego se puso en marcha en torno al curso 1994-1995.

Centrándonos en las materias relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales, las Directrices de la Diplomatura de Maestro/a de Educación Primaria incluyen una materia de la especialidad de al menos ocho créditos denominada “Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica”, adscrita al área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. A partir de ahí, los distintos Planes de Estudio incluyen, según las circunstancias de cada Universidad y Centro, una serie de asignaturas asociadas a la Didáctica de las Ciencias Experimentales troncales, obligatorias u optativas. Aquí tomaremos como modelos los casos de las tres Universidades gallegas, la de A Coruña (UDC), la de Vigo (UVIGO) y la de Santiago de Compostela (USC) (dividida en dos campus –Santiago y Lugo- que tienen planes de estudios diferentes), puesto que así podremos contrastar diferentes planes de estudio, y porque en nuestra investigación trabajamos con dichas universidades a través de su alumnado.

Exceptuando las asignaturas optativas y centrándonos exclusivamente en las obligatorias y troncales, tal y como se puede ver en la tabla 2.13, la USC-Lugo es la universidad que más créditos aporta en materias relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales, con un total de 15, seguida de USC-Santiago que en sus planes de estudio incluye 13.5 créditos. La UDC ofrece 11 créditos, mientras que la UVIGO es la que más alejada se encuentra con tan sólo 9. Cabe señalar que en estas dos últimas universidades se impartían, además, algunas asignaturas relacionadas con las ciencias de la naturaleza (Introducción a las Ciencias de la Tierra y de la Vida, en la UDC y Ciencias de la Naturaleza, en la UVIGO), aunque en ellas no se contemplaba su proyección didáctica.

Tabla 2.13. Asignaturas relacionadas con la didáctica de las ciencias experimentales que incluyen los planes de estudio de las tres universidades gallegas.

UNIVERSIDADES											
UDC			USC (LUGO)			USC (SANTIAGO)			UVIGO		
Materia	Tipo	Créditos	Materia	Tipo	Créditos	Materia	Tipo	Créditos	Materia	Tipo	Créditos
Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica	T	8	Introducción a las Ciencias Experimentales y a su Didáctica	OB	6	Fundamentos de la Didáctica de las Ciencias Experimentales	OB	4.5	Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I	T	4.5
Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza	OB	3	Didáctica de las Ciencias de la Tierra y de la Vida	T	4.5	Didáctica de las Ciencias de la Tierra y de la Vida	T	4.5	Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza II	T	4.5
Didáctica de la Educación Ambiental	OP	4	Didáctica de las Ciencias Físicas y Químicas	T	4.5	Didáctica de las Ciencias Físicas y Químicas	T	4.5	Didáctica de la Educación Ambiental	OP	6
Didáctica de la Educación para la Salud	OP	4	Educación Ambiental y su Didáctica	OP	4.5	Educación para la Salud	OP	6	Didáctica de la Educación para la Salud	OP	6
			Didáctica de la Educación para la Salud	OP	4.5	Educación Ambiental	OP	4.5	Introducción al estudio de la materia	OP	6
						Trabajo Experimental en Ciencias	OP	4.5			

Nota. T: Troncal; OB: Obligatoria; OP: Optativa

En relación con el conocimiento académico de las asignaturas relacionadas con la Didáctica de las Ciencias, de acuerdo con Mellado y González (2000), sería conveniente desarrollar los contenidos específicos en un programa compuesto por grandes unidades (medio físico, seres vivos, materia ...), tratando en cada una de ellas, con mayor o menor intensidad según las características del tema, los contenidos didácticos correspondientes: ideas de los/as estudiantes, estrategias de enseñanza de las Ciencias con especial atención a las del cambio conceptual y metodológico, resolución de problemas, trabajos prácticos, organización del aula de ciencias, recursos, evaluación, planificación de unidades didácticas, etc. De esta forma, se puede integrar el conocimiento científico y el de la Didáctica de las Ciencias, incluyendo orientaciones como las de ciencia, tecnología y sociedad, y conocimientos sobre la historia y epistemología de la Ciencia.

En el caso concreto de las signaturas adscritas al área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidade da Coruña (UDC), en 2º curso de la Diplomatura de Educación Primaria, se impartía la asignatura de “Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica”. En la primera parte de esta asignatura se hacía un reconocimiento sobre la importancia de la educación científica, sobre la problemática del aprendizaje de las Ciencias en niños/as de Educación Primaria, y sobre qué estrategias y actividades son las adecuadas para trabajar en Ciencias. En la segunda parte, se hacía un análisis de aquellos contenidos científicos de mayor incidencia en la Educación Primaria (las propiedades y los cambios de la materia, los fenómenos atmosféricos y astronómicos, y los seres vivos y el medio). En concreto, se analizaba su problemática científico-didáctica para facilitar su adecuado tratamiento en este nivel educativo.

Ya en la asignatura de 3º curso, “Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza”, se trataba de concretar qué ciencias enseñar, cómo enseñarlas y cómo evaluarlas. Todo ello se ejemplificaba en relación a un bloque temático específico, la energía.

En el Practicum, tomando como perfil una distribución de dos períodos en los dos últimos cursos, tendrá que producirse, al menos en teoría, una integración prácticas-didáctica de las Ciencias, ya que ambos aspectos deben constituir el núcleo integrador de los distintos componentes de la formación en el proceso de

aprender a enseñar Ciencias: conocimiento del contenido, conocimiento de Didáctica de las Ciencias y desarrollo de la componente dinámica.

En la actualidad

Tal y como señala la LOE (B.O.E., 4 de mayo de 2006) en su artículo 100.4. “la formación inicial del profesorado de las distintas enseñanzas reguladas en la presente Ley se adaptarán al sistema de grados y postgrados del Espacio Europeo de Educación Superior según lo que establezca la correspondiente normativa básica”. Así, con la implantación del Plan Bolonia (1999) en todas las universidades europeas se aumentó en un año la formación inicial de los/as estudiantes del Grado de Magisterio de Educación Primaria.

En cuanto a los planes de estudio que se llevan a cabo, la titulación Maestro/a de Educación Primaria consta con una carga de 240 créditos, distribuidos en cuatro cursos, con un bloque de materias troncales (aproximadamente el 70%). La formación basada en la práctica aumentó de 32 créditos a 42, y las materias básicas del currículo alcanzaron los 102 créditos.

Concretamente, la Universidade da Coruña (UDC) elaboró su propuesta de “Título de Grado de Educación Primaria” con fecha 20/06/2008, que comenzó a implantarse en el curso académico 2009/2010. En ella se señala que las enseñanzas se organizan en cuatro cursos académicos con una estructura cuatrimestral. Todos los cuatrimestres tienen 30 créditos, excepto los de 4º curso, que constan de 36 créditos el primero y 24 el segundo. Este desajuste se justifica por la pretensión de dar mayor peso al Prácticum II y de reservarle un período específico y exclusivo.

Todas las asignaturas son cuatrimestrales, con dos únicas excepciones: la Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Didáctica de las Ciencias Sociales. Estas dos excepciones obedecen a la necesidad de ajustar los tiempos a las competencias atribuidas a cada una de las didácticas específicas. En la tabla 2.14 se recogen las materias existentes en el nuevo plan de estudios de Educación Primaria relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Tabla 2.14. Materias existentes en el nuevo plan de estudios de Educación Primaria relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Materia	Curso	Tipo de materia	Nº créditos ECTS
Enseñanza y aprendizaje en las Ciencias de la Naturaleza I	2º	Obligatoria	6 (150 horas)
Enseñanza y aprendizaje en las Ciencias de la Naturaleza II	3º	Obligatoria	9 (225 horas)
Didáctica de la Educación para la Salud	4º	Optativa	4,5 (112 horas)

En relación a los contenidos que tratan las asignaturas obligatorias relacionadas con la Didáctica de las Ciencias que se imparten en la Universidade da Coruña (UDC), en la asignatura “Enseñanza y aprendizaje en las Ciencias de la Naturaleza I” de 2º del Grado de Educación Primaria se incluye el estudio sobre qué Ciencias enseñar, el reconocimiento sobre la importancia de la educación científica y la problemática del aprendizaje de las Ciencias en niños/as de Educación Primaria. Posteriormente, se plantea un análisis científico-didáctico sobre dos bloques temáticos concretos: a) los materiales, sus propiedades y sus cambios y b) la energía y las máquinas, introduciendo las correspondientes recomendaciones en cuanto a su enseñanza.

Ya en la asignatura de 3º curso, “Enseñanza y aprendizaje en las Ciencias de la Naturaleza II”, en la primera parte se incluye un estudio sobre qué ciencias enseñar, cómo enseñarlas y cómo evaluarlas. En la segunda parte, se hace un análisis de otros bloques de contenidos de gran incidencia en la Educación Primaria (el medio físico, los seres vivos y el medio, el ser humano como referente de ser vivo y su relación con el medio), tratando también su problemática científico-didáctica y aportando recomendaciones metodológicas para facilitar su adecuado tratamiento en este nivel educativo.

Por otra parte, el proceso de convergencia europea en Educación Superior posee una incidencia decisiva sobre la formación inicial y permanente del profesorado. Esa formación se debe orientar a conseguir un profesorado competente y motivado por una docencia centrada en las actividades del estudiante, donde la enseñanza sea individualizada y en pequeños grupos; se potencie la evaluación continua y formativa; se dé a los/as estudiantes la oportunidad de usar varias tecnologías como herramientas de planificación, desarrollo y presentación de proyectos; se

maximice la toma de decisiones y la iniciativa del estudiante; se promueva la colaboración entre estudiantes; se conecten los contenidos con la experiencia real, etc. Así, el/la estudiante adquirirá habilidades de solución de problemas y desarrollará un pensamiento crítico y reflexivo que le permitirá progresar a su propio ritmo, usar sus propias estrategias (Caballero, 2005).

De esta forma, se persigue que el/la alumno/a alcance la autonomía y desarrolle la capacidad de aprender a aprender, cediéndole un papel protagonista como constructor de su propio aprendizaje, mientras que el/a profesor/a posee un rol secundario, aunque no menos importante, como guía y orientador/a de ese aprendizaje. Esta responsabilidad que se le cede al alumno/a viene impulsada por la necesidad de formar individuos autónomos que sepan adaptarse a una sociedad y un mercado laboral en constante transformación. Formar a las nuevas generaciones en la toma de decisiones, les convierte en individuos más versátiles y plurivalentes, capaces de ajustarse a los cambios de una forma más eficaz (Caballero, 2005).

Así, si el aprendizaje de los/as alumnos/as va a ser el eje central de la actividad universitaria, el profesorado tendrá que enfrentarse a nuevos retos y, por tanto, al desarrollo de nuevas competencias. Pasará de ser un/a expositor/a de contenidos a convertirse en orientador/a del aprendizaje de los/as alumnos/as.

La formación permanente y el desarrollo profesional del profesorado

Pero la formación del profesorado no consiste tan sólo en formar a los/as noveles, es decir, en impartir una formación inicial, si no que los/as profesores/as en ejercicio (tanto noveles como experimentados/as) también tienen que recibir formación como docentes centrados/as en su aula y como miembros de una colectividad estructurada a diferentes niveles (seminario de profesores/as, centro escolar, comunidad educativa).

Las continuas transformaciones que se producen en una sociedad tan dinámica como la actual, convierten a la formación del profesorado en un pilar de la educación, en uno de los factores determinantes de la mejora de la calidad de la enseñanza y, en consecuencia, en un objetivo prioritario para las administraciones

educativas. De hecho, tal y como señala la LOE (B.O.E., 4 de mayo de 2006) en su artículo 102.1. “La formación permanente constituye un derecho y una obligación de todo el profesorado y una responsabilidad de las Administraciones Públicas y de los propios centros”.

Hoy en día el término adecuado para denominar a la formación del profesorado en ejercicio es el de “desarrollo profesional”, ya que expresiones como actualización, formación continua, reciclaje o perfeccionamiento (Blanco Pesqueira, 2004), están más bien en desuso, y parecen inadecuados para identificar un proceso enormemente complejo que requiere considerar conjuntamente el desarrollo del/la profesor/a individual y socialmente. De acuerdo con ello, los programas de formación, tal y como señala la LOE (B.O.E., 4 de mayo de 2006) en su artículo 102.2 “(...) deberán contemplar la adecuación de los conocimientos y métodos a la evolución de las Ciencias y de las didácticas específicas, así como todos aquellos aspectos de coordinación, orientación, tutoría, atención educativa a la diversidad y organización encaminados a mejorar la calidad de la enseñanza y el funcionamiento de los centros. Asimismo, deberán incluir formación específica en materia de igualdad en los términos establecidos en el artículo 7 de la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género”.

En la Comunidad Autónoma de Galicia, el *Decreto 245/1999, do 29 de xullo, polo que se regula a formación permanente do profesorado que imparte ensinanzas en niveis non universitarios* (D.O.G., 1 de setembro de 1999), señala que la formación permanente del profesorado se desarrolla a través del Servicio de Formación de Profesores y de los Centros de Formación y Recursos. Si bien se contempla la posible participación de otras instituciones, lo cierto es que, al menos a nivel institucional, no existe conexión con la Universidad. De esta forma, el objetivo de convertir la formación permanente del profesorado y su desarrollo profesional en un pilar de la educación, en Galicia se ha concertado en una organización a tres niveles (Servicio de Formación del Profesorado, siete Centros de Formación y Recursos (CEFORE) y trece secciones dependientes de estos últimos) que ha permitido guardar el necesario equilibrio entre la centralización de la formación (que favorece la coordinación de todos los elementos y las estructuras) y una necesaria

descentralización (que permite el acercamiento a los entornos en los que se produce la actividad profesional) (Pérez, 2008).

Si observamos la programación de los CEFORE de la Comunidad Autónoma de Galicia, advertimos que está dividida en diferentes áreas: *a) científica y tecnológica; b) artística y deportiva; c) educación Infantil y Primaria; d) formación profesional; organización escolar y diversidad; e) lingüística y social; f) lenguas extranjeras y g) tecnologías de la información y de la comunicación.* Concretamente, en el área científica y tecnológica, que es la que trata de atender y apoyar las demandas del profesorado de Ciencias, para el profesorado de Educación Primaria sólo se oferta un curso *“O método científico e as competencias básicas”*, de 30 horas de duración, en el que se muestran experiencias de aula dirigidas a promover el desarrollo de las competencias básicas, empleando el método científico y las TIC. Por lo tanto, la realidad es que se sigue apostando por los clásicos *“cursillos”*, cuya efectividad ha sido ampliamente cuestionada (Martínez Losada, García Barros, y Mondelo Alonso, 1993). En cualquier caso, tanto los/as asesores/as de los CEFORE como el profesorado que participa en los cursos, consideran que la formación ofertada no tiene suficiente dosis de calidad (Fernández Tilve y Montero, 2007).

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

- **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**
- **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**
 - **PLANIFICACIÓN**
 - **PARTICIPANTES**
 - **SELECCIÓN DE CONTENIDOS SOBRE NUTRICIÓN HUMANA**
 - **INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS**
 - **METODOLOGÍA DE ANÁLISIS**

3.1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

En esta investigación se abordan tres problemas, interrelacionados entre sí, ya planteados en el capítulo 1. En concreto se pretende caracterizar y comparar el pensamiento docente de profesores/as en ejercicio y en formación en relación a la enseñanza de un núcleo temático, la nutrición humana, cuyo estudio, se plantea de forma reiterada a lo largo de la Educación Primaria. En este sentido, tomando como referente el análisis teórico/curricular realizado en el capítulo 2, se trata de averiguar a qué aspectos dan más importancia los dos colectivos de docentes y en qué medida los contenidos que tratan (o tratarían) en el aula promueven la adquisición de una idea global e integrada de esta función vital.

Con el fin de sistematizar el estudio, cada problema se ha subdividido en problemas más concretos, respecto a los que se han formulado las correspondientes hipótesis. Tanto los problemas como los subproblemas e hipótesis asociadas se detallan a continuación.

Problema 1

¿Qué enseñar sobre la nutrición humana en Educación Primaria según el profesorado en ejercicio?

Subproblemas

- ¿Cómo valora el profesorado distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana? ¿Qué opinión tienen sobre qué debe llegar a conocer el alumnado sobre este tema al finalizar la Educación Primaria?
- ¿Qué aspectos tratan los docentes sobre la nutrición humana en tercer ciclo de Educación Primaria? ¿Cuáles trabajan específicamente en las actividades que realizan en el aula? ¿Qué aspectos evalúan?

Hipótesis

El profesorado posiblemente otorgue una alta valoración a las distintas ideas clave que se han seleccionado en relación a la nutrición humana. Sin embargo, se espera que sean más restrictivos/as a la hora de seleccionar los contenidos de enseñanza, centrándose más en aspectos anatómicos/funcionales y quizás en la relación entre la alimentación y la salud.

Es esperable, además, que sean esos contenidos los que alcancen más presencia en las actividades y cuestiones de evaluación.

Problema 2

¿Qué enseñar sobre la nutrición humana en Educación Primaria según el profesorado en formación?

Subproblemas

- ¿Cómo valora el profesorado distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana? ¿Qué opinión tienen sobre qué debe llegar a conocer el alumnado sobre este tema al finalizar la Educación Primaria?
- ¿Qué aspectos seleccionan como contenidos a enseñar sobre la nutrición humana en tercer ciclo de Educación Primaria? ¿Cuáles consideran importante evaluar?

Hipótesis

Se espera que los/as profesores/as en formación también valoren las distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana y concreten la importancia de aspectos variados, aunque quizás la fisiología de los sistemas implicados en el proceso y la alimentación tengan más relevancia que otros aspectos.

También se supone que los/as futuros/as docentes tengan habilidades suficientes para seleccionar contenidos de distintos ámbitos asociados a la nutrición humana y para tenerlos en cuenta en supuestas pruebas de evaluación.

Problema 3

¿Qué diferencias y semejanzas se encuentran entre el profesorado en ejercicio y en formación sobre qué enseñar sobre nutrición humana en Educación Primaria?

Subproblemas

- ¿Existe similitud entre cómo valora el profesorado en ejercicio y en formación las ideas clave relacionadas con la nutrición humana?
- ¿Existe similitud entre los niveles de adecuación de los contenidos a enseñar identificados en los colectivos de profesores/as en ejercicio y en formación? ¿Y entre los aspectos a evaluar?

Hipótesis

Posiblemente exista especial similitud entre la valoración que hacen ambos colectivos de los enunciados de las ideas clave relativas a la nutrición humana.

Es esperable que los/as docentes en ejercicio planteen los contenidos a enseñar con un mejor nivel de adecuación que los/as profesores/as en formación. Sin embargo no esperamos encontrar grandes diferencias en lo que respecta al tipo de contenidos y habilidades incluidas en las cuestiones de evaluación.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Planificación

Los problemas planteados nos han llevado a centrar la investigación en dos ámbitos clave de estudio (profesores/as en ejercicio y profesores/as en formación), todo esto dentro de un campo de actuación común que es “la nutrición humana”.

Para caracterizar el pensamiento docente de ambos colectivos sobre qué debe enseñarse en relación a la nutrición humana en Educación Primaria (Problemas 1 y 2), en un primer momento nos resultó interesante recopilar información de una amplia muestra de la población objeto de análisis. Por ello, optamos por utilizar

como procedimiento de recogida de datos un cuestionario, para, posteriormente, cuantificar y comparar la información obtenida. En concreto, se trataba de conocer la opinión de profesionales y futuros/as docentes sobre las ideas que, a su juicio debería poseer el alumnado sobre la nutrición humana al finalizar la Educación Primaria. Cabe señalar que la recogida de datos se realizó de forma simultánea en el tiempo con ambos colectivos

Posteriormente, con objeto de profundizar en el pensamiento docente y poder obtener una información más directa y concreta sobre sus decisiones respecto a la enseñanza de la nutrición humana, optamos por trabajar con una muestra más reducida de profesores/as, tanto en ejercicio como en formación. En este caso nuestro propósito era identificar qué enseñan (o enseñarían) los/as profesores/as sobre la nutrición humana y, más concretamente, qué contenidos consideran prioritarios, a través del análisis de sus decisiones docentes.

Puesto que se trata de dos colectivos claramente diferentes, los procedimientos de recogida de información también han de ser distintos. Así, los/as profesores/as en ejercicio son profesionales que toman las correspondientes decisiones de planificación y actuación en el aula, basándose en los conocimientos práctico-profesionales, que han desarrollado a través de su experiencia en el contexto particular en el que imparten enseñanza, todo ello filtrado por sus propias concepciones, valores, actitudes y emociones (Mellado, 2011). Por tanto, siguiendo las recomendaciones de Rodríguez, Gil y García (1996), se consideró que un medio adecuado para acceder a las decisiones que toman los/as docentes respecto a qué enseñar en el aula, era una entrevista. Además, en la línea de otros estudios realizados con profesores/as en ejercicio (Griffin y Symington, 1997; De Pro, 1999; Vega Marcote et al., 1999; De Pro y Saura, 2000; García Barros y Martínez Losada, 2001; Martínez Aznar et al., 2002; Bartholomew et al., 2004; Castillo, 2004; Mares et al., 2004; González Rodríguez, 2005; Tal et al., 2005; Scott et al., 2006; Garrido, 2008), se ha considerado conveniente analizar también los materiales que emplean los/as docentes para el tratamiento del tema de la nutrición humana (contenidos que enseñan, actividades que realizan y cuestiones de evaluación que plantean).

Por su parte, los/as profesores/as en formación son alumnos/as que toman decisiones en situaciones simuladas de enseñanza, es decir, durante las

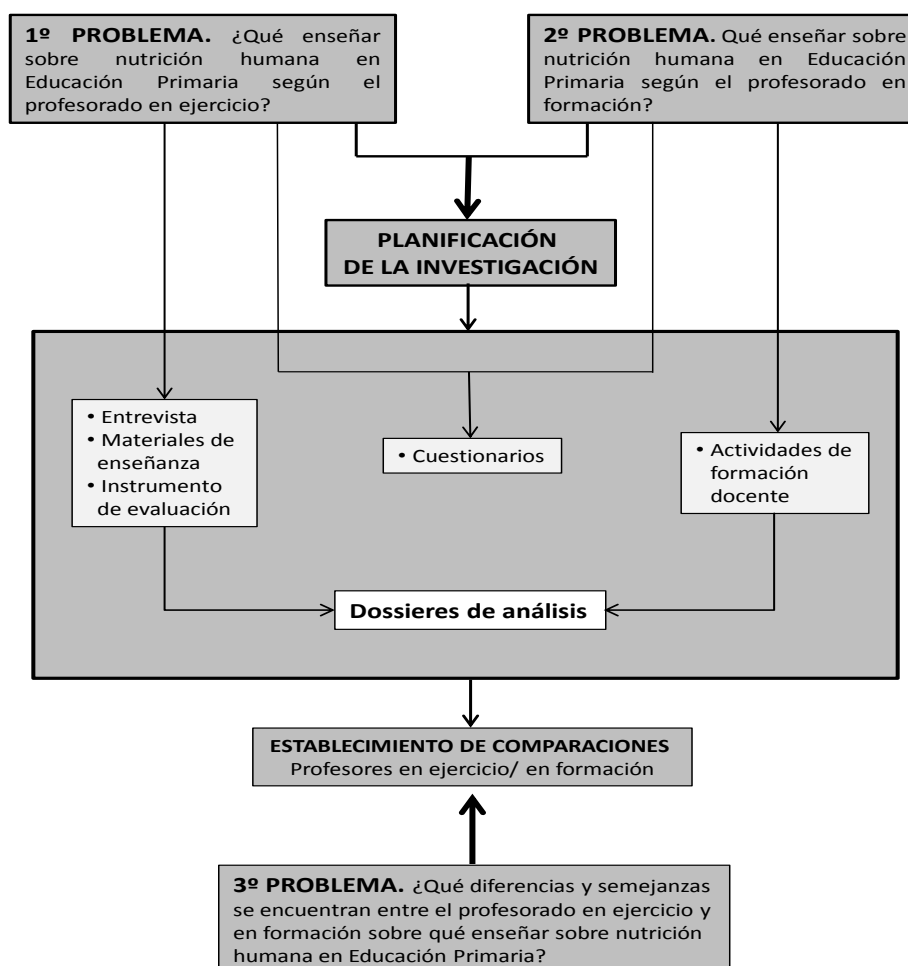
actividades formativas que realizan en las distintas asignaturas que cursan, basándose en los conocimientos que van aprendiendo durante su etapa de formación inicial, todavía de tipo proposicional, filtrados también por sus propias concepciones, valores, actitudes y emociones. Por ello, se consideró que el procedimiento idóneo de recogida de datos eran las actividades de formación docente que los/as futuros/as profesores/as realizan en el contexto de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias. En cualquier caso, la recogida de datos se realizó también de forma más o menos simultánea en el tiempo con ambos grupos

A continuación era necesario elaborar dossiers de análisis en relación a las distintas dimensiones que consideramos en este estudio, que nos ayudaran a la descripción e interpretación de la información obtenida y, a la vez, nos facilitasen la posterior comparación. En este sentido, la investigación realizada se acoge a una metodología en la que se conjugan dos tendencias de la investigación educativa: la cuantitativa y la cualitativa, pues se entiende que ambas son necesarias para dar sentido a los datos e interpretar los resultados, traduciéndolos a un lenguaje asequible para todos los interesados en el tema (De Pro, 1999). Además, el análisis de la información suministrada por los/as profesores/as, que se expresan no solo por números sino también por palabras, necesita de una forma de análisis en la que hay que realizar varias tareas. Dichas tareas se pueden resumir en: reducción de datos, presentación o disposición de los mismos y extracción de conclusiones (Melo, 1999).

Por último, con el fin de identificar diferencias y semejanzas entre las opiniones y decisiones manifestadas por los/as docentes de ambos colectivos (Problema 3), se realizaron las comparaciones oportunas.

A modo de síntesis, en la figura 3.1 se recoge de forma esquemática la relación entre los problemas de investigación y los procedimientos empleados para la recogida de datos y el análisis de la información obtenida.

Figura 3.1. Problemas de investigación, instrumentos empleados y unidades de análisis realizadas.



3.2.2. Participantes

Profesores/as en ejercicio.

En su selección hemos considerado imprescindible que los/as profesores/as participantes impartieran docencia en el último ciclo de Educación Primaria, pues en ese ciclo se aborda el estudio de la nutrición humana de una forma más global e integrada. Otro requisito era que los/as docentes tuvieran una experiencia profesional superior a cinco años en ese ciclo. Pero el principal criterio que se ha

tenido en cuenta es el de la oportunidad, es decir, el profesorado debía acceder voluntariamente a colaborar en la investigación.

Al inicio del curso 2008-2009 se contactó con la dirección de diferentes colegios de la Comunidad Autónoma de Galicia, tanto públicos como privados-concertados, mediante correo electrónico o teléfono, como paso previo para dirigirnos de forma personal a los/as profesores/as que estaban dispuestos/as a participar en la investigación. Concretamente, se prestaron a colaborar un total de 46 profesores/as.

A todos/as los/as participantes se les ha garantizado la absoluta confidencialidad de los datos aportados, de ahí que no se haya establecido ninguna distinción entre ellos/as, refiriéndonos a todos/as ellos/as con el apelativo “profesor/a, docente” o P_{E1} (Profesor/a en ejercicio 1), P_{E2} (Profesor/a en ejercicio 2),....

Profesores/as en formación

Para el estudio con profesores/as en formación, se escogieron estudiantes de magisterio de cuatro campus de las tres universidades gallegas en las que se impartía la Diplomatura de Maestro/a especialista en Educación Primaria. El principal criterio de selección era que hubiesen cursado alguna asignatura relacionada con la Didáctica de las Ciencias. Además, también nos servimos de la total disposición que mostraron los/as profesores/as que impartían las clases.

En total participaron 187 profesores/as en formación, que según el campus al que pertenecían, el curso académico y la asignatura relacionada con la Didáctica de las Ciencias que estaban cursando, se distribuyeron en cuatro grupos, tal como se refleja en la tabla 3.1. Cada grupo se identifica con un número: *G.I*, *G. II*...

Tabla 3.1. Sujetos que participan en la investigación

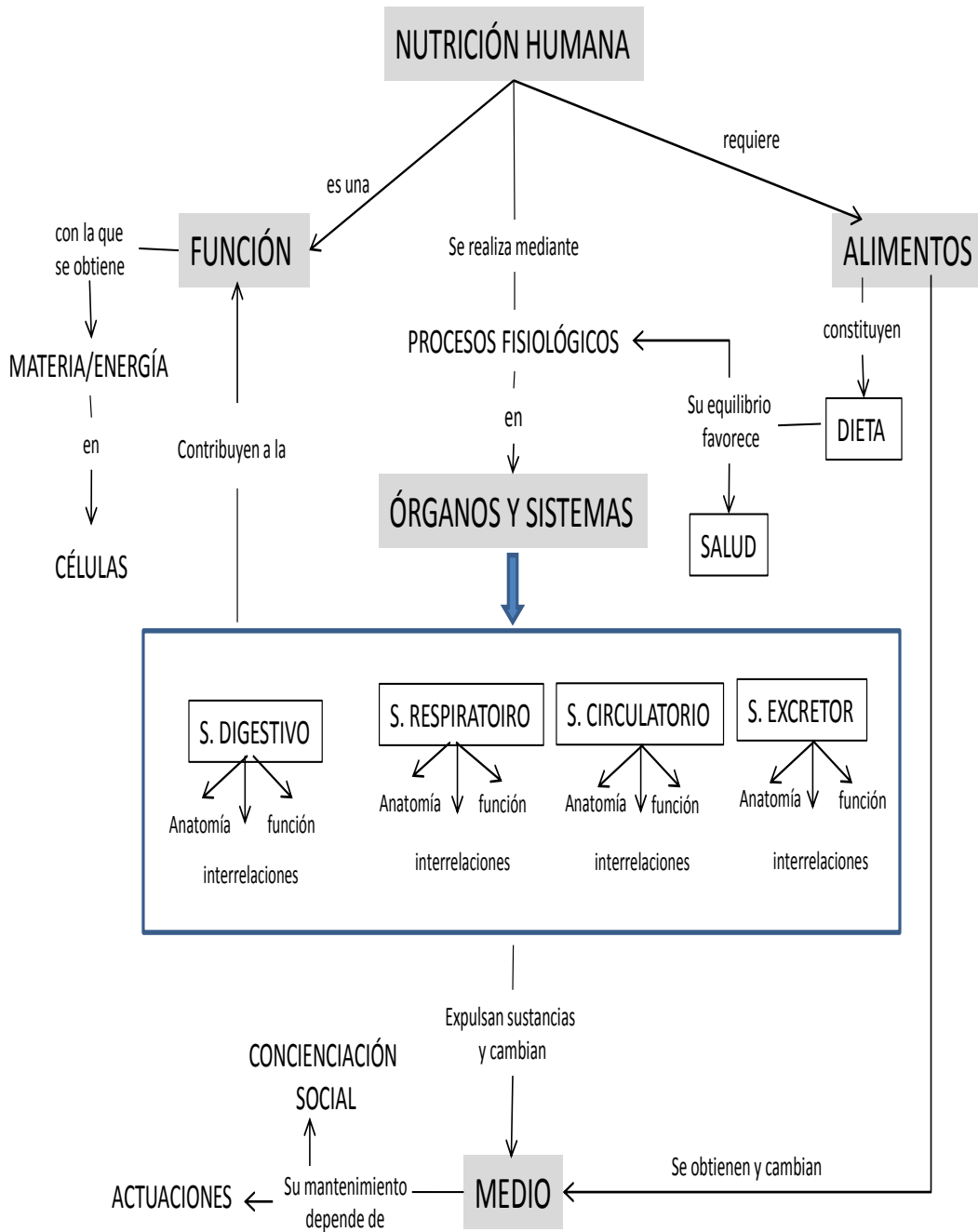
Nº de grupo	Campus	Nº de sujetos	Curso	Asignatura
I	Lugo (USC)	24	3º	Didáctica das Ciencias da Vida e da Terra
II	Pontevedra (UVigo)	31	2º	Didáctica das Ciencias da Natureza I
III	A Coruña (UDC)	82	2º/3º	Ciencias da Natureza e a súa Didáctica (2º) Didáctica das Ciencias da Natureza (3º)
IV	Santiago (USC)	50	3º	Didáctica das Ciencias da Vida e da Terra

3.2.3. Selección de contenidos sobre nutrición humana

Dado que la nutrición humana es el tema utilizado como marco en el estudio del pensamiento docente, es necesario, en primer lugar, delimitar qué ideas clave son las más relevantes, y por tanto deben enseñarse, en relación con esta temática en la Educación Primaria. Basándonos en las aportaciones teóricas, recogidas en la fundamentación de este trabajo (ver apartado 2.2. *La enseñanza de la nutrición humana*, en el capítulo 2), dichas ideas clave deben aglutinarse en torno a las siguientes dimensiones: *a)* el concepto de nutrición y su finalidad; *b)* como se produce el proceso nutritivo (sistemas y órganos implicados, su anatomía y su función); *c)* la relación entre nutrición y alimentación y su importancia para la salud y *d)* la repercusión de la alimentación/nutrición en el medio.

Tanto la elaboración de instrumentos de recogida de datos, como de los dossiers empleados para el análisis de las ideas/contenidos que tratan los profesores/as, toman como referente las ideas clave seleccionadas respecto a cada dimensión. En la figura 3.2 se sintetizan dichas ideas en un mapa conceptual.

Figura 3.2. Mapa conceptual sobre nutrición humana



3.2.4 Instrumentos de recogida de datos

Tal y como se indicó, en un primer momento se empleó un instrumento común y posteriormente instrumentos diferentes para los dos colectivos. A continuación se detalla el proceso de elaboración y aplicación de los mismos.

El cuestionario

Se utilizó un cuestionario, pues nos permite obtener una visión general del pensamiento docente, concretamente, su posicionamiento respecto a la importancia de desarrollar determinados conocimientos sobre la nutrición humana en la Educación Primaria. Puesto que su cumplimentación es relativamente rápida, era esperable que un número elevado de sujetos decidieran participar en el estudio. Este instrumento se aplicó a los dos colectivos de profesorado, aunque con algunas salvedades tal y como explicaremos a continuación.

El cuestionario dirigido al profesorado en ejercicio es de tipo cerrado y se subdivide en cuatro apartados (tabla 3.2), que abarcan las cuatro dimensiones sobre la nutrición humana en las que se va a centrar nuestra investigación: el concepto y finalidad de la nutrición (N), los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana (S), la alimentación y la salud (A), y la interrelación entre la alimentación/nutrición humana y el medio (M).

Respecto a cada dimensión se incluyen diferentes enunciados, que responden a distintas ideas clave, que deben desarrollarse a lo largo de la Educación Primaria y que implican niveles de conceptualización progresivamente más elaborados y/o complejos. Para su selección hemos tenido en cuenta tanto las recomendaciones de secuenciación realizadas por distintos/as autores/as (ver apartado 2.2.1. *La nutrición humana en la ciencia escolar*, en el capítulo 2), como las directrices oficiales al respecto (ver apartado 2.2.2. *Marco curricular de Educación Primaria*, también en el capítulo 2). Además, para la elaboración de los distintos enunciados utilizamos también como referente la formulación que hacen de los contenidos del tema los libros de texto más empleados en la Comunidad Autónoma de Galicia.

A cada enunciado se le adjudica un código alfanumérico que se va a utilizar para todo el análisis posterior (*N1, N2...SD1, SD2...*), el cual no fue entregado a los/as participantes en el cuestionario. Así:

- En relación al concepto/finalidad de la nutrición humana se propone una función básica de la nutrición asociada a la alimentación (**N1**), una función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas (**N2**), una función a nivel organismo, es decir, que sirve para construir y reconstruir sus estructuras y para obtener energía (**N3**) y por último una función que engloba lo anterior, pero que se plantea a nivel celular (**N4**).
- Sobre los sistemas que intervienen en la nutrición (digestivo –SD-, respiratorio –SR-, circulatorio –SC- y excretor –SE-), se hace referencia a la anatomía de cada sistema (**SD1, SR1, SC1, SE1**), a sus funciones específicas (**SD2, SR2, SC2, SE2**), y, por último, a la función de cada uno en relación con la nutrición humana (**SD3, SR3, SC3, SE3**).
- Referente a la alimentación y la salud también se propone una relación genérica entre la alimentación variada y la salud (**A1**), se especifican las características de la alimentación saludable (**A2**) y por último se relaciona la alimentación saludable y con la nutrición (**A3**).
- Sobre la relación entre alimentación/nutrición y medio, se tienen en cuenta tanto la obtención de sustancias del medio (MO) como la eliminación de sustancias al mismo (ME). En cuanto a la obtención, se incluyen enunciados sobre su repercusión en el medio (**MO1**) y también sobre la necesidad de concienciación y actuación social al respecto (**MO2**). En cuanto a la eliminación, se hace exactamente igual, es decir, se incluye su repercusión (**ME1**) y la necesidad de concienciación/actuación (**ME2**).

Los/as profesores/as en ejercicio debían valorar cada enunciado según: *a)* su importancia y *b)* su presencia en el aula. Para ello, se les facilitó una forma de clasificar los ítems como la que sigue:

Respecto a la **IMPORTANCIA**, debe clasificar la frase como:

- **A** Esta idea clave es imprescindible tratarla en el tercer ciclo de la Educación Primaria.
- **B** Esta idea clave sería deseable que se tratase.
- **C** Esta idea clave no es importante para este nivel educativo

Respecto a la **PRESENCIA**, debe clasificar la frase como:

- **A** Siempre trato esta idea clave en el tema de la nutrición humana
- **B** La trato casi siempre, aunque a veces, por falta de tiempo no la trato.
- **C** No la trato nunca o solo la trato ocasionalmente.

El cuestionario dirigido al profesorado en formación incluía los mismos enunciados que el dirigido al profesorado en ejercicio. Sin embargo, lógicamente, a este colectivo únicamente se les solicitó que valorasen su importancia.

Para validar el cuestionario se utilizó un sistema de jueces independientes que clasificaron y juzgaron la adecuación de los enunciados, en función de los fundamentos teóricos y del objetivo del mismo. Se eligieron tres juezas, una profesora universitaria especialista en Didáctica de las Ciencias, una profesora de Biología y Geología de Educación Secundaria y una maestra de Educación Primaria. A través de un informe, opinaron sobre la pertinencia y adecuación de los ítems. Además, en junio de 2008, se aplicó un primer borrador (qué incluía tanto el cuestionario cerrado como las preguntas abiertas) a 10 profesores/as en formación que acababan de cursar la asignatura de *Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica* en 2º de Educación Primaria. Teniendo en cuenta las aportaciones de los diferentes agentes implicados en el proceso de validación del cuestionario, se optó por modificar algunos enunciados que resultaron confusos o incluso redundantes. Así mismo, se incorporaron enunciados relativos a la alimentación y la salud, que en un primer momento no se habían contemplado específicamente.

Los enunciados concretos incluidos en el cuestionario cerrado se recogen en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Cuestionario pasado a los/as profesores/as

<i>SOBRE EL CONCEPTO/FINALIDAD DE LA NUTRICIÓN</i>
N1. Los seres humanos, al igual que otros seres vivos, toman sustancias del medio necesarias para crecer, moverse, etc.
N2. Los seres humanos, al igual que otros seres vivos, realizan la función de la nutrición, que es un proceso en el que intervienen distintos órganos y sistemas del organismo (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor).
N3. Los seres humanos, al igual que otros seres vivos, realizan la función de la nutrición. Para ello, obtienen sustancias del medio que una vez transformadas en nutrientes van a servir para construir y reconstruir su propio organismo y también para obtener energía. Además eliminan sustancias de desecho al medio.
N4. Los seres humanos, al igual que otros seres vivos, realizan la función de la nutrición. Esta función se realiza en las células, a las que llegan los nutrientes. En ellas se producen las sustancias que le sirven para construir y reconstruir su propio organismo y también para obtener energía. Además en las células se generan sustancias de desecho que se eliminan al medio.
<i>SOBRE LOS SISTEMAS RELACIONADOS CON LA NUTRICIÓN HUMANA</i>
SD1. El sistema digestivo está formado por un tubo, que comienza en la boca y termina en el ano, y en el que podemos distinguir órganos (boca, faringe, esófago, estómago,... También está formado por los órganos anexos (hígado y páncreas).
SD2. En el sistema digestivo se produce la digestión de los alimentos, en la que éstos se transforman en sustancias más simples, los nutrientes, que son necesarios para el organismo. También se producen desechos que se eliminan por las heces.
SD3. En la digestión, los alimentos se transforman en sustancias más sencillas, llamadas nutrientes, que contribuyen a la obtención de materia que forma el propio organismo y de la energía que necesita. También se producen desechos que se eliminan por las heces.
SR1. El sistema respiratorio está formado por las vías respiratorias, faringe, laringe, tráquea y bronquios, que se ramifican en los pulmones y terminan en los alvéolos.
SR2. El sistema respiratorio tiene como función captar el oxígeno necesario para el organismo y eliminar el dióxido de carbono que es una sustancia de desecho.
SR3. El sistema respiratorio tiene como función captar el oxígeno que, junto con los nutrientes que provienen de los alimentos, intervienen en la nutrición, produciendo energía. Además elimina dióxido de carbono (sustancia de desecho que se produce en este proceso).
SC1. El sistema circulatorio está formado por el corazón (con dos capacidades superiores, las aurículas, y dos inferiores, los ventrículos) y los vasos sanguíneos (venas, arterias y capilares).
SC2. El corazón bombea la sangre que es transportada por los vasos sanguíneos y distribuye sustancias a todas las partes del cuerpo.
SC3. El sistema circulatorio distribuye el oxígeno y los nutrientes a todas las partes del organismo para que se produzca el proceso de nutrición (obtención de materia y energía) en las distintas partes del cuerpo. Además, recoge las sustancias de desecho (dióxido de carbono y otras sustancias) que deben ser eliminadas.
SE1. El sistema excretor está formado por los riñones y de los que salen unos conductos, los uréteres, que llegan a la vejiga urinaria, que se comunica con el exterior mediante la uretra.
SE2. Los riñones eliminan las sustancias de desecho, nocivas para el organismo, formándose la orina que se expulsa al exterior.
SE3. Los riñones eliminan las sustancias de desecho nocivas para el organismo que se producen en el proceso de nutrición, formándose la orina que se expulsa al exterior.

SOBRE LA ALIMENTACIÓN Y LA SALUD
A1. Una buena alimentación variada nos ayuda a mantenernos sanos.
A2. Una alimentación variada es saludable porque nos aporta alimentos diversos que contienen los distintos tipos de nutrientes que nuestro organismo necesita (proteínas, glúcidos...).
A3. Una alimentación variada es saludable porque nos aporta alimentos diversos que contienen los distintos tipos de nutrientes que nuestro organismo necesita (proteínas, glúcidos...) para favorecer una nutrición adecuada.
SOBRE LA RELACIÓN NUTRICIÓN/ALIMENTACIÓN Y MEDIO
MO1. Los seres humanos obtienen del medio, alimentos de distinto origen que provienen de la agricultura, la ganadería y/o también de fábricas alimenticias. Esta obtención produce modificaciones en el medio.
MO2. Los seres humanos obtienen del medio, alimentos de distinto origen que provienen de la agricultura, la ganadería y/o también de fábricas alimenticias. Esta obtención produce modificaciones en el medio, por lo que es necesario que existan concienciación social y normativas que garanticen un desarrollo sostenible.
ME1. Los seres humanos expulsan sustancias de desecho (basuras, heces y orina) al medio como consecuencia de su nutrición. Estas sustancias pueden alterar el medio.
ME2. Los seres humanos expulsan sustancias de desecho al medio como consecuencia de su nutrición. Estas sustancias pueden alterar el medio por eso es necesario emplear sistemas de reciclado (recogida selectiva de basuras,...) y de depuración (alcantarillado / fosas sépticas).

En el cuestionario, consideramos la posibilidad de incluir, además, preguntas abiertas, pues ello nos permitiría averiguar qué ideas activan los/as participantes de manera espontánea, a la vez que nos proporcionaría una información más amplia sobre su pensamiento docente (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista Lucio, 2006). Sin embargo, en el caso del profesorado en ejercicio desechamos tal opción pues, tal y como se comprobó en posteriores investigaciones, los/as docentes suelen inhibirse ante este tipo de preguntas o aportar respuestas muy genéricas (García Barros y Martínez Losada, 2011, aceptado en prensa). Los/as profesores/as en formación, por el contrario, posiblemente debido a que el cuestionario lo cumplimentan en situación de clase, donde se les insta a expresarse de manera detallada, suelen aportar respuestas más concretas y extensas. Por ello, en el cuestionario dirigido a este segundo colectivo, se ha optado por incluir también dos preguntas de tipo abierto.

La primera pregunta, de carácter general, tiene como finalidad conocer las ideas que, a su juicio, debería poseer el alumnado al finalizar la Educación Primaria, mientras la segunda trata de ahondar en sus opiniones respecto a la problemática

medioambiental asociada a los procesos de nutrición humana, que tradicionalmente ha sido poco considerada y, de hecho, sigue siéndolo en la actualidad (García Barros et al., 2010). Así, se plantearon las siguientes preguntas:

- *¿Qué aspectos sobre nutrición humana crees que deben conocer los/as estudiantes al terminar la Educación Primaria?*
- *Con relación a la repercusión que tiene la nutrición/alimentación humana en el medio ¿qué aspectos consideras que deben tratarse a lo largo de la Educación Primaria?*

A los/as profesores/as en ejercicio se les entregó el cuestionario en diciembre de 2008, a través de correo electrónico, correo postal o personalmente y lo cumplimentaron 46 profesores/as en el año 2009. Para responderlo, se les dejó el tiempo que ellos/as consideraron oportuno, pero recordándoles la necesidad de que esta información era necesaria para poder avanzar en la investigación. Una vez cubierto, lo entregaron de la misma forma que lo recibieron.

A los/as profesores/as en formación se les entregó personalmente el cuestionario y lo cumplimentaron 187 alumnos/as de magisterio en el curso académico 2008/2009. Previamente, se les indicó la intención de que colaboraran en el proyecto y la importancia de que lo respondieran individualmente. Para ello firmaron un documento de aceptación, donde se les garantizaba la confidencialidad de los datos aportados. Los/as participantes dispusieron del tiempo que necesitaron para contestar las preguntas del cuestionario, dentro de su horario normal de clases. Se identificó a cada profesor/a como P_F1 (Profesor/a en formación 1), P_F2 (Profesor/a en formación 2),...

La entrevista

Con el fin de profundizar en el pensamiento docente del profesorado en ejercicio se utilizó una entrevista, que permite obtener mucha información de los/as participantes (Rosado, 2006). Esta parte de la investigación requiere la colaboración del profesorado de forma muy personal (Ruiz Olabuénaga, 2007), lo que hace que sean pocos/as los/as que aceptan de buen grado este tipo de

colaboración, pues, de alguna forma, supone permitir la entrada a un territorio al que nadie tiene acceso, excepto él/ella y sus alumnos/as.

Tratamos de encontrar una muestra de docentes que fuese representativa del total de profesores/as que habían cumplimentado el cuestionario y, a la vez, con los/as que se pudiera establecer una relación fluida y cómoda, dada la complejidad de la metodología a emplear. Así, se prestaron a colaborar un total de diez docentes.

Como paso previo a la realización de la entrevista, se mantiene un segundo contacto (el primero había sido para presentarles el cuestionario) para explicarles en que consiste la colaboración solicitada. Siguiendo las recomendaciones de Rodríguez et al. (1996), a los/as participantes se les proporciona información acerca de la intención del trabajo, acercándoles al tema en torno al cual van a girar las preguntas y justificando en qué se va a emplear la información facilitada. Además, se les indica que, con su consentimiento, la conversación va a ser grabada en audio, aunque se advierte de que se garantizará la confidencialidad de los datos aportados, pues nadie más que el autor del trabajo conocerá su identidad. En todo momento, tal y como ya se indicó anteriormente, cada profesor/a será identificado como P_{E1} , P_{E2} ...

El lugar elegido para realizar la entrevista, es el que marcaba cada profesor/a, normalmente la sala de visitas de cada colegio donde imparten docencia. Y el momento, su hora libre durante la cual nadie interrumpe ni distrae nuestra atención.

Las entrevistas se realizaron durante el último trimestre del curso académico 2008/09. En términos generales, constituyó una conversación distendida (Ruiz Olabuénaga, 2007), facilitada por el conocimiento previo entre profesores/as e investigador. El tiempo utilizado fue aproximadamente de una hora, suficiente para hablar de forma relajada, intentando no cortarles el hilo de la conversación.

La entrevista se organizó en torno a cinco grandes apartados: a) aspectos generales relacionados con la enseñanza de la nutrición humana; b) ideas que poseen los/as niños/as en relación a esta temática; c) contenidos que enseñan; d) actividades que realizan y e) cuestiones de evaluación que plantean. En cuanto al modelo de entrevista, ésta fue flexible y contenía preguntas de tipo abierto, aunque

los objetivos de la investigación rigieron las preguntas formuladas, imponiendo un mínimo de restricción a las respuestas y su expresión (Rosado, 2006).

Concretamente para conocer aspectos generales relacionados con la enseñanza de la nutrición humana, como por ejemplo el tiempo que le dedican al tratamiento del tema (temporalización), los materiales didácticos que emplean y, específicamente, la valoración que hacen del libro de texto, la metodología de aula (tipos de actividades, agrupamiento de alumnos y secuencia de enseñanza) y el modelo de evaluación que utilizan, se le plantearon las siguientes preguntas:

- Cuando trabajas la nutrición humana, ¿cuánto tiempo le dedicas a este tema?,
- Las ideas clave o destrezas que quieres que adquieran tus alumnos/as, ¿las encuentras en el libro de texto o tienes que utilizar otros materiales? ¿Cuáles? ¿De qué editorial es el libro de texto utilizas?
- En el libro de texto, ¿el desarrollo de contenidos conceptuales, adaptado al nivel de los/as alumnos/as, lo encuentras científicamente riguroso, actualizado, completo y/o contextualizado?
- ¿Utilizas actividades fuera del aula (en el laboratorio y/o en el aula net) y/o del centro (museos, fábricas etc.) relacionadas con este tema? ¿cuáles?
- ¿Qué tipos de actividades propones a tus alumno/as?, ¿dónde las realizan?, ¿si las hacen en clase, trabajan en grupo o individualmente?,
- ¿Cuándo explicas?, ¿qué secuencia de enseñanza sigues?
- ¿Cuántos temas/unidades componen la evaluación en la que se incluye la nutrición humana?
- ¿Haces pruebas/exámenes? ¿Cuántas?
- ¿Haces alguna prueba/examen dirigida específicamente a la nutrición humana? ¿En qué momento?
- ¿Tienes en cuenta las actividades realizadas en el proceso de evaluación? ¿Cuáles? ¿De qué forma (es un tanto por ciento de la nota,...)? ¿Qué valoras de ellas (el contenido, que las traigan hechas, la limpieza,...)?

Respecto a las ideas que poseen los/as niños/as en relación a esta temática nos interesaba averiguar su opinión, tanto sobre los conocimientos que tienen antes de abordar el estudio del tema en tercer ciclo de Educación Primaria, como los que deberían tener al finalizar esta etapa educativa. En concreto, las preguntas planteadas fueron:

- ¿Con qué ideas de nutrición humana en sentido amplio (anatomía, fisiología, repercusión en el medio,...) crees que llegan los/as alumnos/as a tu clase?
- Cuando trabajas la nutrición humana, ¿a qué le das más importancia?, ¿qué ideas clave o destrezas quieres que adquieran al final tus alumnos/as?

En cuanto a los contenidos que enseñan los/as profesores/as sobre nutrición humana, teniendo en cuenta que todos/as emplean el libro de texto como principal recurso didáctico, se les preguntó:

- ¿Tratas todos los contenidos que incluye el libro de texto o reduces alguno? ¿cuáles?
- ¿Tratas contenidos no incluidos en el libro de texto? ¿cuáles?

Finalmente, en la línea de otros trabajos realizados con profesores/as en ejercicio (Griffin y Symington, 1997; García Barros y Martínez Losada, 2001; Bartholomew et al., 2004; Castillo, 2004; Mares et al., 2004; Tal et al., 2005; Garrido, 2008), y con objeto de averiguar a qué contenidos otorgan mayor importancia los/as profesores/as les preguntamos por las actividades concretas que realizan y el tipo de cuestiones de evaluación que plantean a sus alumnos/as. Esta información nos permite identificar, además, las habilidades que se están potenciando en relación a los contenidos tratados. Las preguntas planteadas se reproducen a continuación.

Sobre las actividades que realizan:

- ¿Qué actividades del libro utilizas?
- ¿Cuáles dejas cuando tienes problemas de tiempo?
- ¿Utilizas otras actividades diferentes a las que propone el texto? ¿Cuáles?
- ¿En cuál o cuáles tienen más dificultad?, ¿qué dificultades concretas crees que tienen los/as alumnos/as en estas actividades?, ¿cuál o cuáles resultan más sencillas?

Sobre las cuestiones de evaluación que plantean:

- ¿Qué preguntas concretas planteas en la prueba /examen?
- ¿En qué preguntas tienen más dificultades los/as alumnos/as? ¿Qué dificultades concretas percibes?

Las entrevistas, una vez grabadas, fueron transcritas en su totalidad para proceder a su análisis teniendo en cuenta su segmentación según los diversos aspectos que se tratan (temporalización, materiales didácticos, metodología de aula, ideas de los/as niños/as, contenidos que enseñan...).

Puesto que, como se indicó, todos/as los/as docentes emplean como principal recurso el libro de texto, la información obtenida de la entrevista realizada a cada profesor/a se complementó con el análisis de este material, pues entendemos que ello hace más fiables los resultados de las opiniones declarativas (De Pro, 1999; Martín del Pozo, 1994; Porlán y Martín, 1994; Sánchez y Válcárcel, 2000). En concreto, se analizaron las cinco editoriales que emplean los/as diez profesores/as que participaron en la segunda fase (*Anaya, Vicens Vives, SM, Obradoiro-Santillana y Edebé*). Todos ellos son anteriores al nuevo decreto de currículum de 2007 (LOE), ya que cuando se llevó a cabo la entrevista estábamos regidos en Galicia por la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE).

En concreto se analizaron tanto los contenidos concretos que cada profesor/a afirma que trata del texto, como los que trabajan en las actividades que realiza del mismo.

Así mismo, para analizar los contenidos que se trabajan en las actividades de elaboración propia que realizan los/as profesores/as, así como los que se incluyen en las cuestiones de evaluación que plantean en relación al tema de la nutrición humana, se les solicita estos materiales. Sin ningún tipo de problema algunos/as de los/as profesores/as nos facilitan ambos.

Actividades de aula

Para profundizar en el pensamiento docente de los/as profesores/as en formación se utilizan las propias actividades que éstos/as realizan durante su etapa formativa, pues se considera que éste es un medio idóneo para indagar de una forma más personal en la expresión de sus ideas. En concreto, se trabajó con 29 pequeños grupos de dos o tres estudiantes, pertenecientes al grupo III (A Coruña –UDC-), de tercer curso de la Diplomatura de Maestro/a de Educación Primaria, en el curso

académico 2008/2009. Estos/as alumnos/as ya habían participado en un primer momento de la investigación cumplimentando el cuestionario.

Para esta investigación se utilizan dos actividades, realizadas en el marco de la asignatura de la “Didáctica de las Ciencias Experimentales”, en el horario habitual de clase (módulos de dos horas). A lo largo de la citada asignatura se abordaban, desde una perspectiva profesional, tres grandes problemas: ¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar? y ¿Qué/cómo evaluar?, en relación a tópicos específicos. Cabe señalar que el curso anterior, en la asignatura “Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica”, se había abordado el análisis científico y didáctico de grandes bloques temáticos relevantes para Educación Primaria, siendo uno de ellos el correspondiente a los seres vivos.

A los/as participantes se les indica que las actividades que van a realizar, además de servir como actividades formativas, van a formar parte de la investigación que estamos desarrollando y, para ello, se les pide su consentimiento. Además, de nuevo se les garantiza la confidencialidad de los datos aportados, pues nadie más que el autor del trabajo conocerá su identidad. En todo momento cada grupo será identificado como G_{P1} (Grupo de profesores/as 1), G_{P2} (Grupo de profesores/as 2),...

Durante su realización se promueve un ambiente cordial y distendido basado en el conocimiento mutuo anterior existente entre los/as participantes y el investigador, que en aquel momento participaba, como becario predoctoral, en la impartición de la asignatura. Las actividades se recogieron en papel, para posteriormente proceder a su análisis.

La primera actividad se integró en el tema relativo a *qué enseñar en Educación Primaria*. A modo de aplicación, los/as futuros/as docentes debían seleccionar las ideas clave que, a su juicio deberían tratarse en tercer ciclo de Primaria, en relación a la nutrición humana. En concreto la actividad era la siguiente:

Suponed que sois un grupo de maestros/as que impartís clase de Conocimiento del Medio en tercer ciclo de Educación Primaria. En estos momentos estáis elaborando vuestra programación anual. En concreto, estáis tratando de delimitar los contenidos que serán objeto de enseñanza en relación a las temáticas que tenéis previsto abordar a lo largo del curso.

Recordad que, a la hora de seleccionar los contenidos a enseñar respecto a una determinada temática, es importante delimitar cuales son las ideas clave más relevantes.

Recordad también que esa selección no puede reducirse a un simple listado, sino que deben contemplarse las correspondientes interrelaciones entre ellas y que los mapas conceptuales son una herramienta útil en este sentido.

Por ejemplo, con relación a la nutrición humana, ¿seríais capaces de elaborar un mapa conceptual suficientemente detallado, que incluya las ideas clave que consideraríais relevante enseñar en tercer ciclo?

Por ser una herramienta flexible, el mapa conceptual ha sido utilizado en diferentes áreas, siendo su principal uso en educación para: identificar ideas previas, externalizar y obtener el conocimiento conceptual de los/as estudiantes (Ross y Munby, 1991), auxiliar a los/as alumnos/as a reflexionar sobre su estructura cognitiva y el proceso de producción del conocimiento (Novak y Gowin, 1988) analizar la estructura los libros de texto (Soyibo, 1995; Lloyd, 1990) y evaluar (Costamagna, 2001; McClure, Sonak, y Suen, 1999), entre otras aplicaciones. En nuestro caso, se escogió este instrumento, porque permite una visión global y no fragmentada de las concepciones de cada profesor/a (Mellado, 2008).

La segunda actividad se integró dentro del tema correspondiente a *qué/cómo evaluar*. También era una actividad de aplicación, en la que los/as profesores/as en formación debían elaborar instrumentos específicos con objeto de evaluar el aprendizaje de unos/as hipotéticos/as alumnos/as con relación al tema que nos ocupa. La actividad era la siguiente:

Suponed que ya habéis desarrollado en clase las ideas clave que habéis seleccionado en su momento sobre nutrición humana. Ahora es el momento de pensar en su evaluación.

¿Qué cuestiones o actividades específicas emplearíais para evaluar los aprendizajes que han adquirido vuestros/as alumnos/as?

Optamos por emplear este segundo instrumento debido a que la evaluación es una de las decisiones docentes en las que se refleja con mayor claridad lo que es realmente importante para el/a profesor/a (Porlán y Rivero, 1998). De hecho ha sido empleada en otros estudios dirigidos a conocer el pensamiento del/a profesor/a (Vega Marcote et al., 1999).

3.2.5. Metodología de análisis

A continuación se presenta la metodología empleada para analizar las repuestas de los/as participantes a las preguntas planteadas en los cuestionarios, la información obtenida de las entrevistas (en el caso de los/as profesores/as en ejercicio) y las actividades de aula realizadas (en el caso de los/as profesores/as en formación). Cabe destacar que, excepto el cuestionario cerrado, en los demás casos se han elaborado dossiers de análisis.

El cuestionario cerrado

Las respuestas obtenidas de las preguntas cerradas del cuestionario, dirigidas tanto al profesorado en ejercicio como en formación, se analizaron de forma directa, organizándose en torno a las cuatro dimensiones relativas de la nutrición humana preestablecidas. Recordemos que estas dimensiones son: *a)* el concepto y finalidad de la nutrición (N), *b)* los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana (S), *c)* la alimentación y la salud (A), y *d)* la interrelación entre la alimentación/nutrición humana y el medio (M).

En concreto se realizan dos tipos de análisis, uno de tipo global, estudiando las valoraciones que hacen los/as profesores/as de cada uno de los enunciados propuestos, y otro más específico, teniendo en cuenta solo las valoraciones máximas que otorga cada sujeto a los distintos enunciados.

Con relación al análisis global, se cuantifican las valoraciones de los/as profesores/as sobre los diferentes ítems, tanto respecto a la importancia (profesorado en ejercicio y en formación) como a la presencia en el aula (sólo profesores/as en ejercicio).

En cuanto al análisis específico, se hace un estudio individualizado de las aportaciones de cada profesor/a con relación a cada una de las dimensiones consideradas, estableciendo grupos según el número y tipo de ideas clave a las que otorgan valoración máxima. Así, se diferenció entre los que:

- a) no establecen diferencias entre las distintas ideas clave, valorando altamente todas ellas (por ejemplo, respecto al concepto/finalidad de la nutrición, a N1/N2/N3/N4);
- b) los/as que solo otorgan valoración alta a tres (por ejemplo N1/N2/N3), dos (por ejemplo N1/N2) o solo una (por ejemplo N1) y
- c) los/as que no otorgan alta valoración a ninguna de las ideas clave presentadas.

Dentro del colectivo de profesores/as en ejercicio, se realizó también un estudio comparativo de las valoraciones de importancia y de presencia en el aula, que hace cada profesor respecto a cada idea clave.

Las preguntas abiertas / materiales aportados...

Para analizar las respuestas a las preguntas abiertas (incluidas en la entrevista, en el caso de los/as profesores/as en ejercicio y en el cuestionario, en el caso de los/as profesores/as en formación), así como para el análisis de los textos empleados por los/as profesionales y de las actividades formativas dirigidas a los/as futuros docentes, se emplearon una serie de dossiers.

Dichos dossiers son diferentes según el tipo de aspectos que se pretenden estudiar. En concreto se han elaborado dossiers: a) de tipo general, para analizar diferentes aspectos relativos a la enseñanza de la nutrición humana; b) de tipo conceptual, para estudiar qué aspectos consideran importante y por tanto, cuáles enseñan (o enseñarían) respecto a esa temática y c) de tipo procedimental, para identificar el tipo de habilidades que se solicitan en las actividades de enseñanza/evaluación en relación a los aspectos conceptuales tratados. Además, con relación a los mapas conceptuales elaborados por los/as futuros/as profesores/as, fue necesario elaborar un dossier específico que facilitase un análisis global de los mismos. En general los dossiers contemplan una serie de categorías y

subcategorías, que fueron ampliándose o, en su caso, adaptándose, al tipo de respuestas obtenidas.

El análisis de las opiniones sobre aspectos generales relativos a la enseñanza de la nutrición humana, que lógicamente solo se solicitaron a los/as profesores/as en ejercicio (primera parte de la entrevista) se ha realizado empleando un referente fundamentalmente empírico. Así, se estudiaron las respuestas emitidas por cada sujeto y se elaboraron las correspondientes categorías en función de su similitud. Estos análisis fueron discutidos al menos por dos investigadores/as. De esta forma, se agruparon las respuestas de cada profesor/a en función de:

- a) El tiempo que dedican los/as profesores/as al tratamiento del tema en sus aulas, estableciéndose tres categorías:
 - Los/as que la trabajan en seis sesiones (durante más de dos semanas).
 - En cinco o seis sesiones (dos semanas).
 - En dos o tres sesiones (una semana).
- b) La satisfacción de los materiales didácticos empleados. Aquí se establecieron las siguientes categorías:
 - Grado de satisfacción *alto*: El libro formula un planteamiento adecuado y/o está adaptado al nivel del alumnado.
 - Grado de satisfacción *medio*: Está adaptado al nivel del alumnado pero de forma incompleta y/o posee un excesivo desarrollo de los contenidos
 - Grado de satisfacción *bajo*: Tiene unos contenidos poco actualizados y/o escasos.
- c) El tipo de actividades que emplea cada profesor/a, diferenciando:
 - Según el recurso: del libro de texto o de otras fuentes (salidas, uso de TIC, prácticas de laboratorio o juegos).
 - Según el lugar de realización (en clase o fuera del horario escolar).
 - Según la agrupación de los/as alumnos/as (individual/pequeño grupo o gran grupo).
- d) La metodología de aula. Se identificaron dos modelos en función de la secuencia de tareas citadas por el/la docente:
 - El modelo A, caracterizado por la utilización de la explicación y la realización de actividades, que a su vez se subdivide en A1, únicamente se señala estos aspectos y A2 diferencia entre tipos de actividades (integradas en el proceso y actividades finales).

- El modelo B, caracterizado por la utilización de tres tipos de tareas (detección de ideas previas, explicación y realización de actividades), diferenciándose también B1 y B2 en función de que se consideren o no la actividad final.
- e) El modelo de evaluación. En concreto, se analizaron las respuestas de los/as docentes sobre:
 - El instrumento empleado (exámenes y actividades).
 - Qué evalúan: contenidos, presentación y/u otros aspectos (atención / comportamiento, interés, participación).
 - La valoración de cada instrumento en la evaluación: valoración de más del 50% en los exámenes o 50% los exámenes u otro 50% las actividades y otros aspectos.

El análisis de las opiniones de los/as profesores en ejercicio (segunda parte de la entrevista) y de los/as profesores/as en formación (preguntas abiertas del cuestionario) sobre las ideas que deben poseer los/as estudiantes sobre la nutrición humana al terminar la Educación Primaria se ha realizado empleando un dossier inspirado en el modelo de red sistémica recogido por Jorba y Sanmartí (1996). Este modelo de red sistémica permite una apertura gradual a una amplia diversificación conceptual de menor a mayor concreción, necesaria para abarcar el campo conceptual correspondiente a la nutrición humana. En su elaboración se han tenido en cuenta las dimensiones/ideas clave que, con relación a la nutrición humana, hemos definido previamente (ver apartado 2.2.1. *La nutrición humana en la ciencia escolar*, en el capítulo 2).

Concretamente, el dossier contempla cuatro grandes categorías, que se pueden asociar a las cuatro dimensiones que sobre nutrición humana hemos establecido en esta investigación y que nos sirvieron de marco para organizar el cuestionario cerrado. A su vez, dentro de cada una de ellas se establecieron subcategorías. Sin embargo, cabe destacar que, además del referente teórico antes señalado, fue necesario atender a los “matices” hallados en las propias respuestas analizadas. Lo indicado dio como resultado una categorización ligeramente diferente, en función del tipo de pregunta y también del colectivo de profesores/as, tal como se muestra a continuación.

El análisis previo de una muestra de respuestas mostró que las de los futuros/as profesores/as eran más amplias y variadas que las de los/as profesionales, lo que condujo a realizar, dentro de cada categoría, una primera agrupación de las mismas en grandes subcategorías que, a su vez se organizaron en otras más concretas, relacionadas con las distintas ideas clave predefinidas. A modo de ejemplo, en la tabla 3.3 se presenta el dossier en relación a la primera pregunta del cuestionario cerrado, *¿Qué aspectos sobre nutrición humana crees que deben conocer los/as estudiantes al terminar la Educación Primaria?*, dirigida a los/as futuros/as profesores/as.

Tabla 3.3. Dossier de análisis de las opiniones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas que deben poseer los/as estudiantes al terminar la Educación Primaria

Categorías	Subcategorías		
Concepto/finalidad de la nutrición	Concepto	Definición	
		Importancia	
		Diferencia alimentación/ nutrición	
	Función	Referencias genéricas	
		Finalidad	
Otros	Asociada a otras funciones		
Sistemas que intervienen	Anatomía	Referencias genéricas	
		Sistemas/órganos concretos	
		Sólo órganos del sistema digestivo	
	Función	Procesos / funciones de los sistemas / órganos	
		Relación entre sistemas	
Referencias genéricas			
Alimentación y salud	Referencias específicas sobre alimentos/dietas	Alimentos	Tipos
			Nutrientes que los constituyen
		Dietas	Su relación con la salud
			Tipos
	Referencias genéricas sobre alimentación/salud	Importancia	Características nutricionales
			Su relación con la salud
			Hábitos saludables
		Alteraciones/enfermedades	
Relación entre nutrición/alimentación y medio	Referencias genéricas		
	Obtención de sustancias		
	Eliminación de sustancias		
	Actitud/acción		

Así mismo, en relación a la pregunta más específica dirigida a ahondar sobre la problemática medioambiental asociada a la nutrición humana: *Con relación a la repercusión que tiene la nutrición/alimentación humana en el medio ¿qué aspectos consideras que deben tratarse a lo largo de la Educación Primaria?*, se tomaron como referente dos grandes subcategorías, que ya se tuvieron en cuenta en el análisis de las respuestas espontáneas a la primera pregunta abierta del cuestionario: a) las referidas a la obtención de sustancias y b) las referidas a la eliminación de las mismas, añadiendo una tercera, correspondiente a incidencias socioeconómicas. Cada una de ellas se subdividió en función del grado de especificación de las respuestas aportadas. A modo de ejemplo, en la tabla 3.4 se recogen las subcategorías establecidas en relación la categoría “obtención de sustancias”.

Tabla 3.4. Dossier de análisis de las opiniones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas que deben tratarse respecto a la relación entre la obtención de sustancias y el medio

Categoría	Subcategorías	
Obtención de sustancias	Relación con el medio	Referencias genéricas
		Agricultura...
		Fábricas
	Modificación del medio	Referencias genéricas
		Agricultura...
		Fábricas
	Actitud/acción	Referencias genéricas
		Agricultura...
		Fábricas

Tal y como se indicó, las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio fueron más escuetas y genéricas, sobre todo en lo que se refiere a las ideas con las que llega el alumnado a sus clases. Por tal motivo, en esta ocasión el dossier, aún tomando como referente las cuatro dimensiones e ideas clave establecidas en el estudio, tiene un nivel de detalle muy bajo, adaptado a las respuestas concretas de los/as participantes. Sirva de ejemplo la categorización que se muestra en la tabla 3.5 respecto a las opiniones de los/as profesores/as sobre las ideas con las que llega el alumnado a sus clases sobre la nutrición humana.

Tabla 3.5. Ejemplo de categorías correspondientes a las opiniones de los/as profesores/as sobre las ideas con las que llega el alumnado a sus clases sobre la nutrición humana

Categoría	Subcategorías	Frases textuales
Concepto/finalidad de la nutrición	Sólo nociones básicas	<i>“Son nociones generales sobre la nutrición” (P_{E7})</i>
	No diferencian alimentación y nutrición	<i>“Piensan que nutrirse es alimentarse” (P_{E8})</i>
	No relacionan los sistemas con la nutrición	<i>“No relacionan ningún aparato del cuerpo con la nutrición” (P_{E8})</i>

Por otra parte, en la tabla 3.6 se muestra el dossier empleado para analizar las opiniones de los/as profesionales sobre las ideas que deben poseer los/alumnos/as sobre la nutrición humana al finalizar la Educación Primaria. Aquí se aprecia una mayor semejanza entre las subcategorías establecidas respecto a cada dimensión guardan gran semejanza con las ideas clave que han servido de marco para elaborar el cuestionario cerrado.

Tabla 3.6. Dossier de análisis de las opiniones de los/as profesores/as en ejercicio sobre las ideas que debe poseer el alumnado al finalizar la Educación Primaria

Categorías	Categorías
N. Concepto/finalidad de la nutrición	N0. Referencias genéricas
	N1. Función asociada a la alimentación
	N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas
	N3. Función a nivel organismo
	N4. Función a nivel celular
S. Sistemas que intervienen en la nutrición humana (SD/SR/SC/SE)	SO1. Referencias genéricas a la anatomía
	SO2. Referencias genéricas a la función
	S1. Anatomía
	S2. Función del sistema
	S3. Función en relación con la nutrición
	S4. Relación con otros sistemas
A. Alimentación y salud	S5. Hábitos saludables
	A1. Alimentación variada y salud
	A2. Características de la alimentación saludable
	A3. Alimentación saludable y nutrición.
	A4. Hábitos saludables
M. Relación entre alimentación/nutrición y medio	A5. Otros
	MO. Obtención de sustancias
	ME. Eliminación de sustancias

Este mismo dossier, aunque convenientemente ampliado, se empleó también para analizar los contenidos que los/as profesores/as en ejercicio declaran enseñar, los que se trabajan en las actividades que realizan y los que incluyen en las cuestiones de evaluación que nos facilitaron (tercera parte de la entrevista). Dicha ampliación responde al elevado grado de especificación de los contenidos que tratan los libros de texto empleados por los/as docentes, tanto a nivel declarativo como en las actividades que proponen, que también se detectó en las cuestiones de evaluación que plantean a sus alumnos/as. Igualmente, se utilizó para analizar los aspectos que incluyen los/as distintos grupos de profesores/as en formación en las cuestiones de evaluación que propusieron (segunda actividad formativa).

Cabe señalar que además de realizar un análisis global, que nos permite conocer las dimensiones e ideas clave más considerados por los/as docentes en ejercicio que participaron en la entrevista, se realizó un análisis individualizado de las aportaciones de cada sujeto, con el fin de definir tendencias, dentro del profesorado. Dichas tendencias se identificaron en función de: *a)* las ideas clave que consideran más importantes respecto a cada dimensión de análisis; *b)* las ideas clave más tratadas en las actividades y *c)* las ideas clave que solicitan en las cuestiones de evaluación que plantean. En esta misma línea, también se identificaron tendencias entre los grupos de profesores/as en formación en lo que a las cuestiones de evaluación se refiere.

Por otra parte, con objeto de identificar con mayor precisión diferentes perfiles entre los/as profesionales respecto a los contenidos que enseñan, se establecieron distintos niveles de adecuación, en relación a las cuatro dimensiones de análisis establecidas: *a)* nivel deseable para un/a profesor/a de Educación Primaria; *b)* nivel menos deseable; y *c)* nivel poco deseable. En la tabla 3.7 se muestra el dossier empleado para caracterizar el nivel de adecuación existente.

Tabla 3.7. Niveles de adecuación establecidos para analizar los contenidos que enseñan los/as profesores/as en relación a las dimensiones establecidas

Dimensiones / Nivel de adecuación		Significado
N. Nutrición	"a" Deseable	Se identifica la función a nivel celular (N4)
	"b" Menos deseable	Se identifica función a nivel organismo (N3) y/o la intervención de órganos / sistemas (N2)
	"c" Poco deseable	Se identifica la función asociada a la alimentación (N1) o no se identifica
S. Sistemas	"a" Deseable	Se identifica la función en relación a la nutrición de cada sistema (S3) y se establece al menos dos relaciones entre sistemas (S4)
	"b" Menos deseable	Sólo se identifica la función de cada sistema (S2) o se establecen relaciones entre ellos (S4)
	"c" Poco deseable	Sólo se identifica a los sistemas a nivel anatómico (S1) o no se identifican
A. Alimentación	"a" Deseable	Se identifica la relación entre la alimentación y la nutrición (A3)
	"b" Menos deseable	Se identifican las características de la alimentación saludable (A2) o la alimentación variada y la salud (A1)
	"c" Poco deseable	Sólo se identifican hábitos saludables (A4) o no se identifica
M. Medio	"a" Deseable	Se identifica el requerido de actuaciones sociales debido a la repercusión de la nutrición en el medio, debido a la obtención (MO2) y/o la eliminación (ME2)
	"b" Menos deseable	Se identifica la repercusión de la nutrición en el medio, debido a la obtención (MO2) y/o la eliminación (ME2)
	"c" Poco deseable	Sólo se identifica la relación de la nutrición con el medio de forma genérica (M0) o no se identifica

Respecto a las actividades y a las cuestiones de evaluación se realizó, además, un análisis de las habilidades que exige su realización. Para ello se empleó un dossier que nuestro equipo de investigación ha empleado en otras ocasiones (García Barros y Martínez Losada, 2001; Martínez Losada y García Barros, 2005). Dicho dossier se organiza en torno a tres tipos de habilidades de carácter amplio: cognitivas, cognitivo-lingüísticas e investigativas, analizándose la presencia de cada tipo de habilidad en relación a las cuatro dimensiones que se emplearon en el estudio. A continuación, cada una de ellas, se subdivide en habilidades más concretas, tal y como se recoge en la tabla 3.8. Cabe señalar que también en esta ocasión se realizó en primer lugar un análisis global, con el fin de identificar las

habilidades que se potencian en mayor medida y, a continuación, un análisis individualizado que nos permite identificar tendencias dentro del profesorado.

Tabla 3.8. Dossier empleado para el análisis de las habilidades.

Tipos de habilidades	
Cognitivas	Identificación de características
	Establecimiento de relaciones
Cognitivo-lingüísticas	Descripción
	Definición
	Explicación
	Justificación
Investigativas	Emisión de hipótesis
	Planificación de la experiencia
	Recogida de datos
	Análisis / conclusiones

Finalmente, el análisis de los mapas conceptuales elaborados por los/as grupos de profesores/as en formación (primera actividad formativa) se realiza desde diferentes perspectivas: clasificando el tipo de mapa según su forma, analizando el número de conceptos y relaciones totales que establecen, y más concretamente el tipo de relación, es decir, si son primarias, secundarios o terciarias.

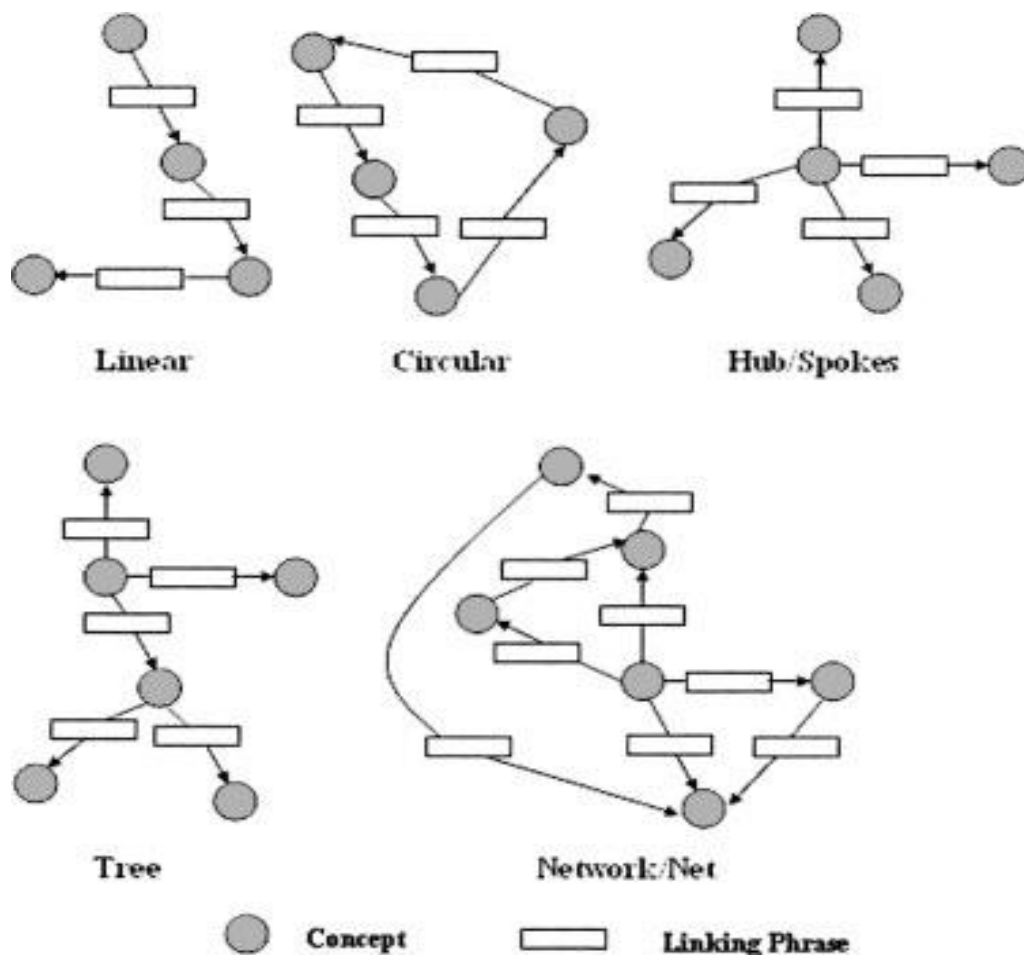
Para analizar el tipo de mapa, se revisaron diferentes trabajos de investigación en los que clasificaban a los mapas según su forma. Así, Kinchin y Hay (2000) y Kinchin (2000) establecen las siguientes categorías:

- *Spoke*: una estructura radial en la que todos los aspectos relacionados están unidos directamente al concepto principal, pero no están directamente vinculados unos con otros.
- *Chain*: secuencia lineal de comprensión, en la cual cada concepto sólo está vinculado a aquellos inmediatamente encima y debajo.
- *Net*: Red sumamente integrada y jerárquica, demostrando una comprensión profunda del asunto.

Otros trabajos como el de Yin, Vanides, Ruíz-Primo, Ayala y Shavelson (2005) y confirmado posteriormente por Byrne y Grace (2010), añaden a las ya citadas categorías, otros tipos de mapas (ver figura 3.3.):

- *Circular*: proposiciones circulares que se conectan en cadena con los extremos unidos.
- *Tree*: cadena lineal que tiene ramas unidas

Figura 3.3: Ejemplos de las categorías de mapa conceptual propuestas por Yin et al. (2005)



En nuestra investigación, teniendo en cuenta los mapas elaborados por los/as profesores/as en formación, establecimos las siguientes categorías adaptadas a la situación:

- *Araña*: se presenta la palabra temática en el centro y a partir de ésta, los temas de inferior jerarquía se colocan alrededor.
- *Red*: se muestran un conjunto de conceptos vinculados unos a otros en una red integrada.
- *Árbol*: parte de un concepto clave situado en la parte superior del mapa, desde el que van descendiendo el resto de elementos según su importancia.

Además, se hizo un análisis específico de cada mapa, con objeto de identificar las relaciones conceptuales establecidas, en relación a cada una de las dimensiones establecidas en el estudio. Estas relaciones se clasificaron en distintos niveles de adecuación: a) nivel deseable para un/a profesor/a de Educación Primaria; b) nivel menos deseable; y c) nivel poco deseable. El dossier empleado para caracterizar los mapas elaborados por los/as profesores/as en formación es similar al que se utiliza para analizar el nivel de adecuación de los contenidos que enseña el profesorado en ejercicio (ver tabla 3.7).

Por último, debemos indicar que para identificar diferencias y semejanzas entre los dos colectivos de profesores/as se hicieron las siguientes comparaciones: a) las valoraciones sobre diferentes contenidos a enseñar relativos a la nutrición humana, b) los contenidos que enseñan/enseñarían sobre nutrición humana y c) los contenidos que evalúan/evaluarían sobre nutrición humana, incluyendo también las habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas.

CAPÍTULO 4. EL PROFESORADO EN EJERCICIO

- **VALORACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE DIFERENTES CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA**
- **APORTACIONES DE UN GRUPO MÁS REDUCIDO DE PROFESORES/AS**
 - **ASPECTOS GENERALES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICIÓN HUMANA**
 - **IDEAS DE LOS/AS ALUMNOS/AS SOBRE NUTRICIÓN HUMANA E QUE DEBEN ALCANZAR AL FINALIZAR LA EDUCACIÓN PRIMARIA**
 - **CONTENIDOS QUE ENSEÑAN LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE NUTRICIÓN HUMANA**
 - **ACTIVIDADES QUE REALIZAN LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE NUTRICIÓN HUMANA**
 - **CONTENIDOS QUE TRATAN LOS/AS PROFESORES/AS EN LAS ACTIVIDADES PLANTEADAS**
 - **HABILIDADES QUE EXIGEN LAS ACTIVIDADES PLANTEADAS POR LOS/AS PROFESORES/AS**
 - **DIFICULTADES DE LOS/AS ALUMNOS/AS EN LAS ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN LOS/AS PROFESORES/AS**
 - **ANÁLISIS DE LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN EMPLEADAS**
 - **CONTENIDOS QUE TRATAN LOS/AS PROFESORES/AS EN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PROPUESTAS**
 - **HABILIDADES QUE EXIGEN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PLANTEADAS POR LOS/AS PROFESORES/AS**
 - **DIFICULTADES DE LOS/AS ALUMNOS/AS EN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN SEGÚN LOS/AS PROFESORES/AS**

4.1. VALORACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE DIFERENTES CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA

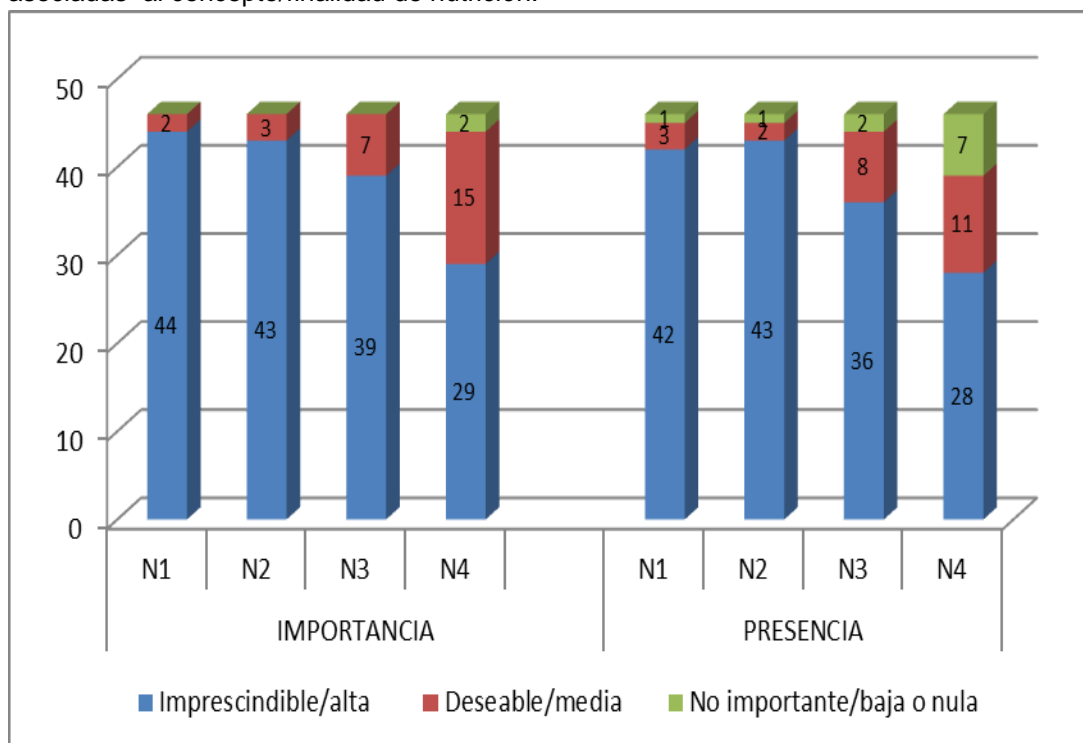
En este apartado se recogen las respuestas de los/as 46 profesores/as en ejercicio en relación al cuestionario cerrado. Tal y como se indicó en el apartado 3.2.3 *Planificación*, del capítulo 3, los/as participantes debían valorar la importancia y la presencia en el aula de 3º ciclo de Educación Primaria de diferentes enunciados relativos a cada una de las cuatro dimensiones seleccionadas en relación a la nutrición humana: *a)* al concepto/finalidad de la nutrición humana (N); *b)* a los cuatro sistemas que intervienen en la misma –digestivo (SD), respiratorio (SR), circulatorio (SC) y excretor (SE)-; *c)* a la alimentación y la salud (A) y *d)* a la relación entre alimentación/nutrición humana y el medio (M). Cada enunciado responde a una determinada idea clave, identificada como *N1, N2...SD1, SD2...*

Las valoraciones que realizan los/as participantes en relación a las ideas clave relativas al concepto/finalidad de la nutrición humana, incluidas en el cuestionario, se recogen en la figura 4.1.

Todos/as los/as profesores/as, excepto 3, consideran imprescindible el conocimiento de la función de nutrición asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas (N2). Así mismo, excepto 2, todos/as otorgan la máxima valoración al conocimiento de la función de nutrición asociada a la alimentación (N1). Además, 39 docentes consideran imprescindible el conocimiento de la función de nutrición a nivel organismo (N3), mientras sólo 29 valoran en la misma medida el conocimiento de la función de nutrición a nivel celular (N4). Únicamente 2 sujetos reconocen como no importante alguna de las ideas clave presentadas, concretamente la N4.

La valoración que los/as participantes realizan de la presencia en el aula de las diferentes ideas clave es similar a la realizada respecto a su importancia. Así, el número de profesores/as que reconoce una presencia alta de cada idea clave es prácticamente el mismo que el de los/as que la consideran esencial. Sin embargo, algunos/as docentes admiten una presencia nula de algunas de ellas en su aula, siendo 6 los/as que se manifiestan en este sentido en el caso de N4.

Figura 4.1. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio a las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición.



N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

El análisis individualizado de las ideas clave, asociadas al concepto/finalidad de la nutrición humana, a las que cada participante otorga importancia alta (tabla 4.1) muestra que 28 profesores/as consideran imprescindibles las cuatro, mientras que 16 establecen diferencias entre ellas. De estos/as últimos/as, la mayoría (11 docentes) otorgan puntuación máxima a tres ideas (N1/N2/N3).

En cuanto a las ideas clave que, a juicio de los/as profesores/as, tienen alta presencia en el aula (tabla 4.1), 27 sujetos consideran las cuatro ideas clave, mientras que 16 no consideran todas ellas. En concreto, la mayoría reconoce una presencia alta de tres ideas (N1/N2/N3 o N1/N2/N4) (8 docentes) o de sólo dos (N1/N2) (7 docentes).

Tabla 4.1. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una/varias/todas las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición humana.

Nº/Tipo de Idea clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
4 Tipos	N1/N2/N3/N4	28			27		
3 Tipos	N1/N2/N3	11	12	16	7	8	16
	N1/N2/N4	1			1		
2 Tipos	N1/N2	3	3		7	7	
1 Tipo	N2	1	1		--	1	
	N1	--			1		
Ningún Tipo		2			3		

N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

Si comparamos las ideas clave que cada participante considera imprescindibles y las que, a su juicio, tienen una presencia alta en el aula se aprecia que existen coincidencias (tabla 4.2). Dicha coincidencia es total en el caso de 34 profesores/as, que admiten alta presencia de todas las ideas clave que consideran imprescindibles. De estos sujetos, 25 dan puntuación máxima a todas ellas (N1/N2/N3/N4), mientras 7 destacan las tres primeras (N1/N2/N3).

En general, en los demás casos la coincidencia es parcial, pues los/as docentes no siempre reconocen alta presencia de todas las ideas clave más valoradas o no reconocen alta importancia de las que, en su opinión, tienen alta presencia. Así, 6 sujetos que consideran imprescindibles determinadas ideas clave (N1/N2/N3/N4; N1/N2/N3; N1/N2), no reconocen una presencia alta de la que encierra el mayor nivel de exigencia. Además, 4 sujetos reconocen alta presencia de las ideas más complicadas (N3 y N4) o de N1, sin embargo, no las consideran imprescindibles.

Únicamente 2 sujetos no reconocen alta presencia de ninguna idea clave ni las consideran imprescindibles.

Tabla 4.2. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada a cada idea clave por el profesorado en ejercicio.

Coincidencia de importancia/presencia		Importancia ⇔ Presencia	Profesores/as (N=46)	
Total		N1/N2/N3/N4 ⇔ N1/N2/N3/N4	25	34
		N1/N2/N3 ⇔ N1/N2/N3	7	
		N1/N2/N4 ⇔ N1/N2/N4	1	
		N1/N2 ⇔ N1/N2	1	
Parcial	Presencia menor	N1/N2/N3/N4 ⇔ N1/N2/N3	1	6
		N1/N2/N3/N4 ⇔ N1/N2	1	
		N1/N2/N3 ⇔ N1/N2	3	
		N1/N2 ⇔ N1	1	
	Importancia menor	N1/N2 ⇔ N1/N2/N3/N4	2	4
		N1/N2/N3 ⇔ N1/N2/N3/N4	1	
-- ⇔ N1		1		
No se considera imprescindible ni se reconoce alta presencia de ninguna			2	

N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

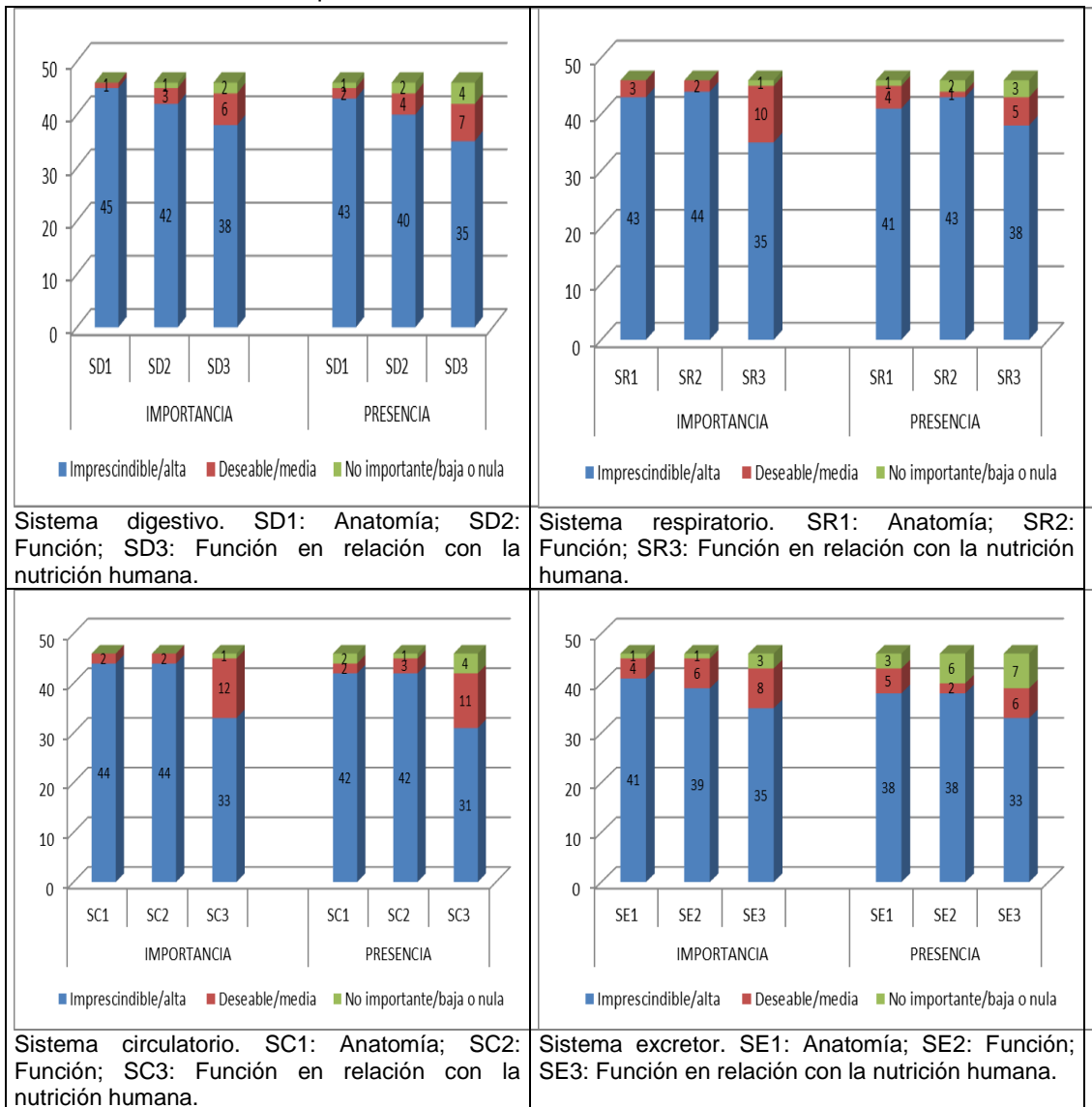
Las valoraciones que realizan los/as profesores/as en ejercicio de las tres ideas clave asociadas a cada uno de los sistemas que intervienen en la nutrición humana se recogen en la figura 4.2.

Respecto a la importancia que otorgan a cada idea clave:

- Excepto 1, 2 o 3 profesores/as, respectivamente, todos/as consideran imprescindible el conocimiento de la anatomía del sistema digestivo (SD1), del sistema circulatorio (SC1) y del sistema respiratorio (SR1) y, excepto 5, todos/as consideran imprescindible el conocimiento de la anatomía del sistema excretor (SE1).
- La gran mayoría otorga la máxima valoración al conocimiento de la función específica de cada sistema (al menos 40 docentes se pronuncian en ese sentido respecto a las ideas clave SD2, SR2 y SC2 y 39 a SE2).
- El conocimiento de la función de cada sistema en relación con la nutrición (ideas clave SD3, SR3, SC3, SE3) es valorado como imprescindible por un número ligeramente menor de sujetos (entre 33 y 38, según el sistema considerado).
- Sólo 1, 2 o 3 profesores/as no considera importante el conocimiento de alguna idea clave relativa a los diferentes sistemas.

El reconocimiento de una alta presencia en el aula de las distintas ideas clave relativas a los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana es similar a los resultados anteriores. Así, el número de profesores/as que admite alta presencia de una determinada idea clave es sólo ligeramente inferior al número de docentes que la considera imprescindible, excepto en el caso de SR3 donde ocurre lo contrario. Así mismo, algún/a participante reconoce la no presencia en el aula de todas las ideas clave. Concretamente 7 sujetos admiten que SE3 no tiene presencia en sus aulas.

Figura 4.2. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio a las ideas clave asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.



El análisis individualizado de las ideas clave a las que cada participante otorga una importancia alta, en relación a cada uno de los sistemas que intervienen en la nutrición humana se recoge en la tabla 4.3.

- 38 profesores/as consideran imprescindibles las tres ideas clave (SD1/SD2/SD3) relacionadas con el sistema digestivo. De los/as 8 que establecen diferencias entre ellas, la mayoría concede importancia alta únicamente a dos ideas (SD1/SD2, 4 docentes) o incluso a una sola (SD1, 3 docentes).
- 36 profesores/as consideran imprescindibles las tres ideas clave (SR1/SR2/SR3) relacionadas con el sistema respiratorio. De los 10 sujetos que establecen diferencias, la mayoría dan importancia alta a dos ideas (SR1/SR2, 6 docentes).
- 33 profesores/as consideran imprescindible las tres ideas clave (SC1/SC2/SC3) relacionadas con el sistema circulatorio. La mayoría de los/as 13 profesores/as que establecen diferencias solo conceden importancia alta a dos ideas (SC1/SC2, 10 docentes).
- 34 profesores/as consideran imprescindible las tres ideas clave (SE1/SE2/SE3) relacionadas con el sistema excretor. Los/as demás (12 profesores/as) establecen diferencias entre ellas, en concreto, 5 conceden importancia alta a dos ideas clave, fundamentalmente SE1/SE2, 3 a una sola (SE1) y 4 a ninguna.

En cuanto a las ideas clave que, a juicio de cada participante, tienen una presencia alta en el aula (tabla 4.3) los resultados son similares. Así:

- 35 profesores/as consideran las tres ideas asociadas al sistema digestivo. De los/as 14 que establecen diferencias entre ellas, 5 docentes reconocen alta presencia de dos ideas (SD1/SD2), mientras que 3 de una sola idea (SD1) o de ninguna.
- 36 profesores/as consideran las tres ideas asociadas al sistema respiratorio. De los/as 10 que establecen diferencias entre ellas, la mayoría reconoce alta presencia de dos ideas (SR1/SR2, 5 docentes).

- 31 profesores/as consideran las tres ideas asociadas al sistema respiratorio. De los/as 15 que establecen diferencias entre ellas, la mayoría reconoce alta presencia de dos ideas (SC1/SC2, 10 docentes).
- 32 profesores/as consideran las tres ideas asociadas al sistema excretor. De los/as 14 que establecen diferencias entre ellas, 7 no reconocen alta presencia de ninguna idea, mientras que 6 docentes la reconocen de dos ideas (SE1/SE2).

Tabla 4.3. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una/varias/todas las ideas clave relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana

Nº/Tipo de idea clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
3 Tipos	SD1/SD2/SD3	38			35		
2 Tipos	SD1/SD2	4	4	8	5	5	11
1 Tipo	SD1	3	3		3	3	
Ningún tipo		1			3		

Sistema digestivo. SD1: Anatomía; SD2: Función; SD3: Función en relación con la nutrición humana.

Nº/Tipo de idea clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
3 Tipos	SR1/SR2/SR3	36			36		
2 Tipos	SR1/SR2	6	8	10	5	7	10
	SR2/SR3	2			2		
1 Tipo	SR1	1	1	10	--	--	10
Ningún tipo		1			3		

Sistema respiratorio. SR1: Anatomía; SR2: Función; SR3: Función en relación con la nutrición humana.

Nº/Tipo de idea clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
3 Tipos	SC1/SC2/SC3	33			31		
2 Tipos	SC1/SC2	10	10	13	10	10	15
	SC1	1	2		1	2	
1 Tipo	SC2	1		13	1	2	15
Ningún tipo		1			3		

Sistema circulatorio. SC1: Anatomía; SC2: Función; SC3: Función en relación con la nutrición humana.

Nº/Tipo de idea clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
3 Tipos	SE1/SE2/SE3	34			32		
2 Tipos	SE1/SE2	4	5	12	5	6	14
	SE2/SE3	1			1		
1 Tipo	SE1	3	3	12	1	1	14
Ningún tipo		4			7		

Sistema excretor. SE1: Anatomía; SE2: Función; SE3: Función en relación con la nutrición humana.

Si comparamos las ideas clave que cada participante considera imprescindibles y las que, a su juicio, tienen una presencia alta en el aula, de nuevo se aprecia que existen coincidencias (tabla 4.4). Así, existe un grupo mayoritario de profesores/as que establecen coincidencia total, es decir, admiten alta presencia de todas las ideas clave que consideran imprescindibles:

- 41 profesores/as establecen coincidencia total en el caso del sistema digestivo, siendo 35 los/as que dan puntuación máxima a todas ellas (SD1/SD2/SD3).

- 40 docentes admiten coincidencia total en el caso del sistema respiratorio, siendo 34 los/as que dan puntuación máxima a todas ellas (SR1/SR2/SR3).
- 37 participantes establecen coincidencia total en el caso del sistema circulatorio, siendo 28 los/as que dan puntuación máxima a todas ellas (SC1/SC2/SC3).
- 37 profesores/as admiten coincidencia total en el caso del sistema excretor, siendo 32 los/as que dan puntuación máxima a todas ellas (SE1/SE2/SE3).

En el caso de los/as demás profesores/as, salvo excepciones, la coincidencia es parcial pues no siempre reconocen alta presencia de todas las ideas clave más valoradas o no reconocen alta importancia de las ideas que, en su opinión, tienen alta presencia. Así, 4 docentes que consideran imprescindible determinadas ideas clave relacionadas con los sistemas digestivo, circulatorio y excretor, no reconocen una presencia alta de la que encierra el mayor nivel de exigencia. Lo mismo ocurre con 3 docentes en el caso de las ideas clave asociadas al sistema respiratorio. Además, en relación al sistema respiratorio y circulatorio, 3 y 4 profesores/as respectivamente, reconocen alta presencia de determinadas ideas clave que, sin embargo no consideran imprescindibles.

Únicamente 1 profesor/a en relación a los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio y 4 en relación al excretor, no reconocen alta presencia de ninguna idea clave ni las consideran imprescindibles.

Tabla 4.4. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada por el profesorado en ejercicio a las distintas ideas clave relativas a los cuatro sistemas

Coincidencia de importancia/presencia		Importancia ↔ Presencia	Profesores/as (N=46)	
Total	S. Digestivo	SD1/SD2/SD3 ↔ SD1/SD2/SD3	35	41
		SD1/SD2 ↔ SD1/SD2	3	
		SD1 ↔ SD1	3	
	S. Respiratorio	SR1/SR2/SR3 ↔ SR1/SR2/SR3	34	40
		SR1/SR2 ↔ SR1/SR2	3	
		SR2/SR3 ↔ SR2/SR3	2	
		SR1 ↔ SR1	1	
	S. Circulatorio	SC1/SC2/SC3 ↔ SC1/SC2/SC3	28	37
		SC1/SC2 ↔ SC1/SC2	7	
		SC1 ↔ SC1	1	
		SC2 ↔ SC2	1	
	S. Excretor	SE1/SE2/SE3 ↔ SE1/SE2/SE3	32	37
		SE1/SE2 ↔ SE1/SE2	3	
SE2/SE3 ↔ SE2/SE3		1		
SE1 ↔ SE1		1		
Parcial	Presencia menor	SD1/SD2/SD3 ↔ SD1/SD2	2	4
		SD1/SD2/SD3 ↔ --	1	
		SD1/SD2 ↔ --	1	
		SR1/SR2/SR3 ↔ SR1/SR2	1	3
		SR1/SR2/SR3 ↔ --	1	
		SR1/SR2 ↔ --	1	
	S. Circulatorio	SC1/SC2/SC3 ↔ SC1/SC2	2	4
		SC1/SC2/SC3 ↔ --	2	
	S. Excretor	SE1/SE2/SE3 ↔ SE1/SE2	2	4
		SE1/SE2 ↔ --	1	
		S1 ↔ --	1	
	Importancia menor	S. Respiratorio	SR1 ↔ SR1/SR2	1
SR1/SR2 ↔ SR1/SR2/SR3			2	
S. Circulatorio		SC1/SC2 ↔ SC1/SC2/SC3	3	4
		SC1 ↔ SC1/SC2/SC3	1	
Ninguna es imprescindible ni tiene alta presencia		S. Digestivo	1	
		S. Respiratorio	1	
		S. Circulatorio	1	
		S. Excretor	4	

A modo de síntesis, en la tabla 4.5 se recoge el número de profesores/as que otorga alta valoración a todas las ideas clave relativas a cada sistema (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor), presentadas en el cuestionario.

En cuanto a la importancia, cabe destacar que 25 profesores/as consideran imprescindible el conocimiento de todas las ideas clave de los cuatro sistemas (SD/SR/SC/SE). El resto de los/as docentes establece diferencias entre ellos. En

concreto, 7 profesores/as otorgan alta importancia a todas las ideas relativas a tres sistemas, siendo siempre uno de ellos el sistema digestivo (SD). Por otra parte, 8 docentes otorgan importancia máxima solo a las ideas relativas a dos sistemas, sobre todo a SD/SR (3 sujetos) y a SD/SC (2 sujetos). Los/as demás solo otorgan valoración máxima a las ideas correspondientes a un único sistema (3 sujetos) o no consideran que tengan importancia alta las de ninguno (3 sujetos).

En cuanto a la presencia, es destacable que también un alto número de profesores/as (27 sujetos) otorgan máxima valoración a todas las ideas clave de los cuatro sistemas (SD/SR/SC/SE). Los/as demás de nuevo establecen diferencias entre ellos, reconociendo solo la alta presencia de todas las ideas clave correspondientes a tres (5 sujetos), dos (4 sujetos) o un único sistema (3 sujetos). Cabe destacar que 7 profesores/as no reconocen alta presencia de ninguna de las ideas clave de cada sistema.

Tabla 4.5. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de todas las categorías relativas a uno/variostodos los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Nº/Tipo de categorías		Profesores/as (N=46)			
		Importancia		Presencia	
4 tipos	SD/SR/SC/SE	25		27	
3 tipos	SD/SR/SE	4	7	2	5
	SD/SR/SC	1		3	
	SD/SC/SE	2		--	
2 tipos	SR/SE	1	8	2	4
	SD/SR	3		1	
	SD/SC	2		--	
	SC/SE	1		1	
	SR/SC	1		--	
1 tipo	SD	1	3	2	3
	SR	--		1	
	SC	1		--	
	SE	1		--	
Ningún tipo		3		7	

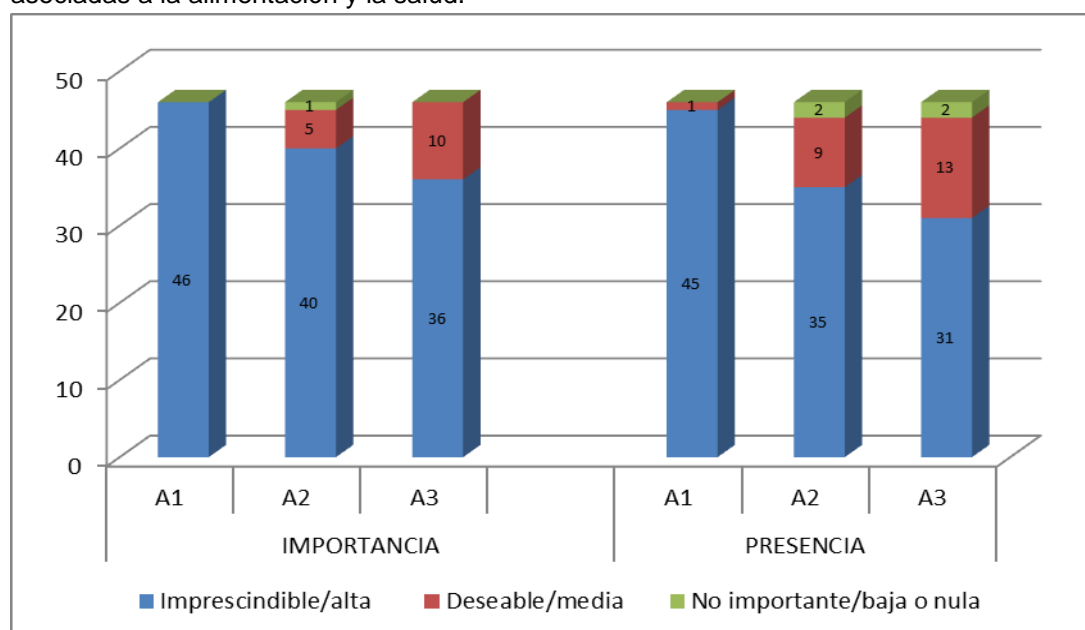
SD: Sistema Digestivo, SR: Sistema Respiratorio, SC: Sistema Circulatorio, SE: Sistema Excretor

Las valoraciones que realizan los/as participantes de las ideas clave en relación a la alimentación y la salud, incluidas en el cuestionario, se recogen en la figura 4.3.

Todos/as los/as profesores/as consideran imprescindible el reconocimiento de la relación entre alimentación variada y salud (A1) y, excepto seis, todos/as otorgan la máxima valoración al conocimiento de las características de una alimentación saludable (A2). Además, 36 docentes otorgan alta importancia al conocimiento de la relación entre alimentación saludable y nutrición (A3). Únicamente 1 sujeto considera no importante alguna de las ideas clave presentadas, concretamente la A2.

La valoración que los/as participantes realizan de la presencia en el aula de las ideas clave, de nuevo es similar a la realizada respecto a su importancia. Así, el número de profesores/as que reconoce una presencia alta de cada idea clave es prácticamente el mismo que el de los/as que la consideran esencial. Sin embargo, algún/a docente admite una presencia nula de las mismas en su aula, en concreto 2 se manifiestan en este sentido en el caso de A2 (características de una alimentación saludable) y A3 (relación entre alimentación y nutrición).

Figura 4.3. Valoraciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre las ideas clave asociadas a la alimentación y la salud.



A1: Alimentación variada y salud. A2: Características de la alimentación saludable. A3: Alimentación saludable y nutrición.

El análisis individualizado de las ideas clave, asociadas a la alimentación y la salud, a las que cada participante otorga importancia alta (tabla 4.6), muestra que 35 profesores/as consideran imprescindibles las tres ideas, mientras que 11 establecen diferencias entre ellas. De estos/as últimos/as, la mayoría (5 docentes) otorgan puntuación máxima a dos ideas (A1/A2) o a sólo una idea (A1).

En cuanto a las ideas clave que, a juicio de los/as profesores/as, tienen alta presencia en el aula (tabla 4.6), 29 sujetos consideran las tres ideas clave, mientras que 17 no consideran todas ellas. En concreto, la mayoría reconoce una presencia alta de una sola idea (A1, 8 docentes) o de dos (A1/A2, 6 docentes).

Tabla 4.6. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una/varias/todas las ideas clave relativas a la alimentación y salud.

Nº/Tipo de categorías		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
3 Tipos	A1/A2/A3	35			29		
2 Tipos	A1/A2	5	6	11	6	8	17
	A1/A3	1			2		
1 Tipo	A1	5	5		8	8	
Ningún tipo		--			1		

A1: Alimentación variada y salud. A2: Características de la alimentación saludable. A3: Alimentación saludable y nutrición.

Si comparamos las ideas clave que cada participante considera imprescindibles y las que, a su juicio, tienen una presencia alta en el aula, al igual que ocurre respecto al concepto/finalidad de la nutrición y a los distintos sistemas implicados en la misma, se aprecia que existen coincidencias (tabla 4.7). Dicha coincidencia es total en el caso de 35 profesores/as, que admiten alta presencia de todas las ideas clave que consideran imprescindibles. De estos sujetos, 28 dan máxima puntuación a todas ellas (A1/A2/A3).

En todos los demás casos la coincidencia es parcial, pues los/as docentes no siempre reconocen alta presencia de todas las ideas clave más valoradas o no reconocen alta importancia a las ideas en las que sí consideran alta presencia. Así, 9 sujetos que consideran imprescindibles determinadas ideas clave (A1/A2/A3;

A1/A2; A1), no reconocen una presencia alta de la que encierra el mayor nivel de exigencia. Además, 2 sujetos reconocen alta presencia de determinadas ideas clave que, sin embargo, no consideran imprescindibles.

Tabla 4.7. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada por el profesorado en ejercicio a las distintas ideas clave relativas a la alimentación y salud.

Coincidencia de importancia/presencia		Importancia ↔ Presencia	Profesores/as (N=46)	
Total		A1/A2/A3 ↔ A1/A2/A3	28	35
		A1/A2 ↔ A1/A2	4	
		A1/A3 ↔ A1/A3	1	
		A1 ↔ A1	2	
Parcial	Presencia menor	A1/A2/A3 ↔ A1	5	9
		A1/A2/A3 ↔ A1/A2	2	
		A1/A2 ↔ A1	1	
		A1 ↔ --	1	
	Importancia menor	A1 ↔ A1/A3	1	2
A1 ↔ A1/A2/A3	1			
No se considera imprescindible ni se reconoce alta presencia de ninguna			--	

Las valoraciones que realizan los/as profesores/as en ejercicio de las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias del/al mismo se recogen en la figura 4.4.

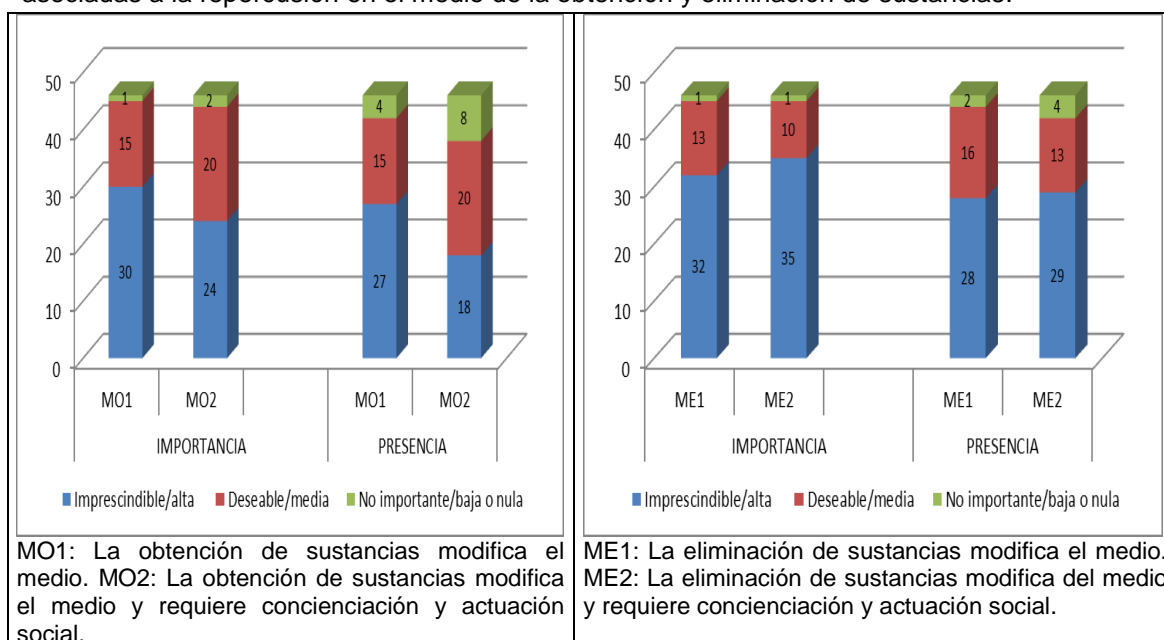
La mayoría de los/as profesores/as considera imprescindible tanto el reconocimiento de la modificación del medio que se produce como consecuencia de la eliminación de sustancias de desecho al mismo (ME1) como de la necesidad de concienciación y actuación social al respecto (ME2) (32 y 36 docentes, respectivamente).

La mayoría de los/as docentes (30) también consideran imprescindible el reconocimiento de la modificación del medio asociada a la obtención de sustancias del mismo (MO1), aunque sólo 24 conceden esa importancia a la necesidad de concienciación social y de normativas que minimicen la modificación (MO2).

Sólo 1 o 2 profesores/as otorgan importancia baja al conocimiento de alguna de las cuatro ideas clave, mientras que los/as demás las consideran deseables.

El reconocimiento de alta presencia de las distintas ideas clave relativas a la repercusión en el medio de la obtención y/o eliminación de sustancias es, en general, similar a los resultados anteriores, aunque existen algunas excepciones. Así, el número de profesores/as que reconoce alta presencia de una determinada idea clave es sólo ligeramente inferior al número de docentes que la considera imprescindible. Sin embargo, respecto a todas las ideas clave, algunos/as participantes señalan que su presencia en el aula es nula. Concretamente, 8 docentes lo afirman en el caso de MO2, 4 en el de MO1 y ME2 y 2 en el de ME1.

Figura 4.4. Valoraciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias.



El análisis individualizado de las ideas clave a las que cada participante otorga una importancia alta, en relación a la repercusión de la obtención y eliminación de sustancias del/al medio, se recoge en la tabla 4.8.

- 15 profesores/as consideran imprescindibles las dos ideas clave (MO1 y MO2) relacionadas con la repercusión de la obtención de sustancias. Los/as demás establecen diferencias entre ellas, concediendo mayoritariamente

importancia alta sólo a la idea MO1 (15 profesores/as), o bien no consideran importante ninguna (10 profesores/as).

- 28 profesores/as consideran imprescindibles las dos ideas clave (ME1 y ME2) relacionadas con la repercusión de la eliminación de sustancias. De los/as que establecen diferencias entre ellas, la mayoría concede importancia alta a la idea ME1 (7 profesores/as), mientras 7 profesores/as no consideran importante ninguna.

En cuanto a las ideas clave que, a juicio de cada participante, tienen una presencia alta en el aula (tabla 4.8), los resultados son similares. Así:

- 14 profesores/as reconocen que tienen alta presencia las dos ideas clave (MO1 y MO2) asociadas a la repercusión de la obtención de sustancias del medio. De los/as que establecen diferencias entre ellas, la mayoría destaca la idea MO1 (13 docentes), mientras 15 no reconocen alta presencia de ninguna de las dos.
- 24 profesores/as consideran que tienen alta presencia las dos ideas clave (ME1 y ME2) asociadas a la repercusión de la eliminación de sustancias al medio. De los/as que establecen diferencias entre ellas, 4 destacan la idea ME1 y 5 la ME2. El resto (13 docentes) no reconoce alta presencia de ninguna.

Tabla 4.8. Nº de profesores/as en ejercicio que otorgan alta importancia y que consideran alta presencia de una o las dos ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y de la eliminación de sustancias.

Nº/Tipo de Ideas clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
2 Tipos	MO1/MO2	15			14		
	MO1	15	21	31	13	17	32
MO2	6		4				
Ningún tipo	Ninguna	10			15		

MO1: La obtención de sustancias modifica el medio.
MO2: La obtención de sustancias modifica el medio y requiere concienciación y actuación social.

Nº/Tipo de Ideas clave		Profesores/as (N=46)					
		Importancia			Presencia		
2 Tipos	ME1/ME2	28			24		
	ME1	4	11	18	4	9	22
ME2	7		5				
Ningún tipo	Ninguna	7			13		

ME1: La eliminación de sustancias modifica el medio.
ME2: La eliminación de sustancias modifica del medio y requiere concienciación y actuación social.

Si comparamos las ideas clave que cada participante considera imprescindibles y las que, a su juicio, tienen una presencia alta en el aula, nuevamente se aprecia que existen coincidencias (tabla 4.9). Así:

- Respecto a la repercusión de la obtención de sustancias, 23 profesores/as establecen coincidencia total, aunque solo 12 dan puntuación máxima a las dos ideas clave (MO1/MO2).
- Respecto a la repercusión de la eliminación de sustancias, 28 profesores/as establecen coincidencia total y, de ellos, 22 los/as dan puntuación máxima a las dos ideas (ME1/ME2).

En los demás casos, la coincidencia es parcial, pues los/as profesores/as no siempre reconocen alta presencia de todas las ideas clave más valoradas (11 profesores/as en relación a la obtención de sustancias y 9 en relación a la eliminación) o no reconocen alta importancia a las ideas en las que sí consideran alta presencia (3 profesores/as en relación a la obtención de sustancias y 2 en relación a la eliminación).

Por otra parte, 9 profesores/as en relación a la obtención de sustancias y 7 en relación a la eliminación, no reconocen alta presencia de ninguna idea clave ni las consideran imprescindibles.

Tabla 4.9. Grado de coincidencia entre la alta valoración de importancia/presencia otorgada por el profesorado en ejercicio.

Coincidencia en la valoración de importancia/presencia			Importancia ⇔ Presencia	Profesores/as (N=46)		
Total	Obtención		MO1/MO2 ⇔ MO1/MO2	12	23	
			MO1 ⇔ MO1	9		
			MO2 ⇔ MO2	2		
	Eliminación		ME1/ME2 ⇔ ME1/ME2	22	28	
			ME2 ⇔ ME2	4		
			ME1 ⇔ ME1	2		
Parcial	Presencia menor	Obtención	MO2 ⇔ MO1	1	11	
			MO1 ⇔ --	4		
			MO1/MO2 ⇔ MO2	2		
			MO1/MO2 ⇔ MO1	2		
		MO2 ⇔ --	2			
		Eliminación	ME1/ME2 ⇔ ME1	1		9
			ME1/ME2 ⇔ ME2	1		
			ME1 ⇔ --	2		
	ME1/ME2 ⇔ --		4			
	ME2 ⇔ ME1		1			
	Importancia menor	Obtención	-- ⇔ MO1	1	3	
			MO1 ⇔ MO1/MO2	1		
			MO2 ⇔ MO1/MO2	1		
		Eliminación	ME2 ⇔ ME1/ME2	2	2	
			No se considera imprescindible ni se reconoce alta presencia de ninguna		Obtención	9
			Eliminación	7		

Para finalizar

Presentamos el análisis global de las valoraciones máximas de importancia y de presencia, que otorgan los/as profesores/as en ejercicio, al conjunto de categorías relativas a las diferentes dimensiones sobre la nutrición humana (Tabla 4.10).

El análisis realizado nos ha permitido identificar tendencias o niveles de discriminación que realiza el profesorado, según el número de dimensiones consideradas, pudiendo establecerse cinco tipos:

- Tipo I. No realizan ninguna discriminación, otorgando máxima valoración a todas las categorías establecidas en relación a las cuatro dimensiones (N/S/A/M) (10 docentes las consideran imprescindibles y 9 reconocen su alta presencia).
- Tipo II. Otorgan máxima valoración a las categorías relativas a tres dimensiones (N/S/A), obviando la correspondiente a la relación entre

- alimentación/nutrición y medio (M) (10 las consideran imprescindibles y 9 reconocen su alta presencia)
- Tipo III. Solo otorgan máxima valoración a las categorías de dos dimensiones (N/S, N/A, S/A o N/M) (10 docentes las consideran imprescindibles y 7 reconocen su alta presencia).
 - Tipo IV. Otorgan máxima valoración a categorías relativas a una sola dimensión (10 las consideran imprescindibles y 11 reconocen su alta presencia), siendo la alimentación y su relación con la salud (A) la más frecuente en ambos casos.
 - Tipo V. No otorgan máxima valoración al conjunto de categorías de ninguna dimensión (6 profesores/as las consideran imprescindibles y 10 reconocen su alta presencia).

Tabla 4.10. Niveles de discriminación detectados entre el profesorado en ejercicio respecto a las valoraciones de la importancia y la presencia de las categorías relativas a las distintas dimensiones.

Tipos de discriminación		Profesores/as (N=46)			
		Importancia		Presencia	
Tipo I	N/S/A/M	10		9	
Tipo II	N/S/A	10		9	
Tipo III	N/S	2	10	3	7
	N/A	4		--	
	N/M	1		--	
	S/A	3		4	
Tipo IV	N	--	10	3	11
	A	8		5	
	S	--		1	
	M	2		2	
Tipo V	-	6		10	

(N: Concepto/finalidad de la nutrición, S: Sistemas implicados, A: Alimentación y salud, M: Alimentación/ nutrición y medio)

4.2. APORTACIONES DE UN GRUPO MÁS REDUCIDO DE PROFESORES/AS

En este apartado presentamos el análisis de la información aportada por el grupo de diez profesores/as, que realizaron la entrevista personal y previamente ya habían respondido al cuestionario cerrado. En ella se abordaron diferentes temas relacionados con la enseñanza de la nutrición humana: *a)* aspectos generales (temporalización, materiales didácticos, metodología de aula...); *b)* ideas que tienen los/as alumnos/as e ideas que deben alcanzar al finalizar la Educación Primaria; *c)* contenidos que enseñan los/as profesores/as; *d)* actividades que emplean; *e)* cuestiones de evaluación que plantean.

Atendiendo a las valoraciones máximas que otorgaron estos profesores/as al conjunto de las categorías relativas a cada dimensión, conviene indicar que responden a las diversas tendencias que identificamos entre el profesorado que respondió al cuestionario cerrado (ver apartado 4.1 de este capítulo, *Valoraciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana*). En concreto, en la tabla 4.11 se realiza un análisis comparativo de los/as diez docentes entre las valoraciones máximas otorgadas a la importancia y a la presencia de distintos aspectos relacionados con la nutrición humana, teniendo en cuenta el tipo de discriminación que habíamos establecido en la tabla 4.10. Así, se observa que cuatro profesores/as (P_{E6}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E9}) conceden máxima valoración a más aspectos en la importancia que en la presencia, dos (P_{E2} y P_{E10}) le otorgan más valoración a la presencia que a la importancia, y otros/as cuatro (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4} y P_{E5}) confieren el mismo valor a aspectos tanto de la importancia como de la presencia.

Conviene destacar que de los/as diez profesores/as, sólo dos (P_{E3} y P_{E4}) realizan valoraciones similares tanto en la importancia como en la presencia, coincidiendo por lo tanto en el tipo de discriminación que se les asigna. En el resto de docentes se observan valoraciones muy diversas, con lo que el tipo de discriminación difiere mucho entre ellos/as.

Tabla 4.11. Comparación entre las valoraciones de la importancia y la presencia en función de las respuestas dadas por los/as diez profesores/as en ejercicio.

Valoración de las categorías de las distintas dimensiones	Tipos de discriminación		Profesores/as	
	Importancia	Presencia		
+importancia que presencia	II	V	P _E 6	4
	IV	V	P _E 7	
	II	IV	P _E 8	
	I	III	P _E 9	
+presencia que importancia	IV	III	P _E 2	2
	III	I	P _E 10	
=importancia que presencia	V	V	P _E 1	4
	II	II	P _E 3, P _E 4	
	IV	IV	P _E 5	

Nota. Se consideran sólo las valoraciones máximas a las distintas ideas clave de cada categoría.

4.2.1. Ideas de los/as alumnos/as sobre nutrición humana e ideas que deben alcanzar al finalizar la Educación Primaria

A continuación se analizan las respuestas aportadas por los/as docentes en relación a las ideas que tienen los/as alumnos/as de Educación Primaria cuando llegan al tercer ciclo y sobre las ideas y conceptos que deben conocer al finalizar dicho ciclo.

Ideas que tienen los/as alumnos/as de 3º ciclo de Educación Primaria.

Las ideas sobre nutrición humana con las que, según los/as diez profesores/as entrevistados/as, llegan los/as alumnos/as al 3º ciclo de Educación Primaria se agruparon en cuatro dimensiones, tomando como referente las que se han considerado en el cuestionario cerrado (ver apartado 3.2.3 *Planificación*, en el capítulo 3) (ver tabla 4.12).

Concretamente, cuatro profesores/as se refieren al concepto/finalidad de la nutrición, otros/as cuatro a los sistemas que intervienen en la misma y cinco a la relación entre la alimentación y la salud. Ningún/a docente cita aspectos relativos a la relación entre nutrición/alimentación y el medio ambiente.

En relación al concepto/finalidad de la nutrición, dos profesores/as (P_E1 y P_E7) mencionan que los/as niños/as llegan con nociones muy básicas de nutrición.

Otros/as dos (P_E5 y P_E8) afirman que sus alumnos/as no diferencian entre alimentación y nutrición y uno/a de ellos (P_E8), además, señala que no relacionan ésta última con los distintos sistemas.

Respecto a los sistemas que intervienen en la nutrición humana, dos docentes (P_E6 y P_E10) mencionan que los/as alumnos/as solo tienen unas nociones muy generales, uno/a (P_E4) considera que únicamente tienen conocimiento del sistema digestivo, mientras otro/a (P_E3) se refiere concretamente al desconocimiento de aspectos anatómicos.

En referencia a la alimentación y la salud, cuatro profesores/as (P_E1, P_E5, P_E6 y P_E9) destacan el desconocimiento de las características de la dieta equilibrada, mientras uno/a (P_E2) señala que no siempre llegan con hábitos alimenticios adecuados.

Finalmente, cabe destacar que en general el profesorado se refiere a una sola dimensión y solo tres profesores/as se refieren a dos: P_E1 y P_E5 (concepto/finalidad de la nutrición y relación entre alimentación y salud) y P_E6 (sistemas que intervienen en la nutrición y relación entre alimentación y salud).

Tabla 4.12. Ideas sobre nutrición humana con las que llegan los/as alumnos/as a 3º ciclo de Educación Primaria, según los/as profesores en ejercicio.

Ideas		Frases textuales	Profesores/as	
Sobre concepto/finalidad de la nutrición	Sólo nociones básicas	<p>“Con ninguna o pocas, muy pocas. Más que nada que es importante que comamos porque así vivimos” (P_E1)</p> <p>“En general tienen unas nociones, pero que, no tienen todavía nada claro, porque los niños al principio memorizan cuatro cosas pero interiorizado no lo tienen, son nociones generales sobre la nutrición” (P_E7)</p>	2	4
	No diferencian alimentación y nutrición	<p>“Pues con ideas muy equivocadas. Para empezar no diferencian entre alimentarse y nutrirse, esa... eso sí que tuve que explicarlo” (P_E5)</p> <p>“Piensan que nutrirse es alimentarse, no ven la diferencia. Nos nutrimos para estar sanos y tener salud, y otros piensan que nos nutrimos para no estar gordos. Para los niños comer es alimentarse” (P_E8)</p>	2	
	No relacionan los sistemas con la nutrición	<p>“No relacionan ningún aparato del cuerpo con la nutrición” (P_E8)</p>	1	

Sobre sistemas que intervienen en la NH	Sólo nociones generales	<p>“Con los órganos que intervienen en la nutrición se les escapa mucho de la manos y por más que lo repases ellos mismos ves que no le están prestando la atención que quizás deberíamos marcar” (P_E6).</p> <p>“Rara vez no llegan con algún conocimiento, pero en los aparatos (...) son muy pequeños y esos temas los saben muy de pasada, así como por encima, no tienen nada interiorizado. Generalmente no llegan bien a un tercer ciclo; los conocimientos son muy, muy, muy elementales” (P_E10)</p>	2	4
	Conocimiento del sistema digestivo	<p>“Hombre, tienen idea eh?, sí, no se profundizan más en los temas, pero la idea general la tienen. Saben, conocen la digestión, sí, sobre todo el aparato digestivo” (P_E4)</p>	1	
	Desconocimiento de aspectos anatómicos	<p>“Los aparatos están ahí, como flotando, no tienen muy claro dónde está todo y si tiene que ver el estómago algo con el intestino, si la digestión sólo tienen que ver con que ellos comen y expulsan...” (P_E3)</p>	1	
Sobre alimentación y salud	Desconocimiento de las características de la dieta equilibrada	<p>“Con ninguna o pocas, (...) que hay que hacer dieta, comer bien y todo eso, pero sin más, no saben ni cómo ni por qué” (P_E1).</p> <p>“Pues con ideas muy equivocadas (...) sobre la alimentación, por lo tanto también las de la nutrición. Por ejemplo... no le dan importancia a nutrientes básicos” (P_E5).</p> <p>“(...) parece que se miden los alimentos que suelen tomar y cuáles son los más o menos adecuados. Creo que con eso es con lo que se quedan aunque va pasando el tiempo y finalmente es algo que se les escapa” (P_E6).</p> <p>“Vienen con ideas muy vagas del tipo de productos que se pueden comer y que no se pueden comer, de lo que es bueno y de lo que es malo, mucho es por lo que ven en televisión” (P_E9).</p>	4	5
	Hábitos alimenticios	<p>“Las costumbres alimenticias son bastantes dispares. Hay niños que no están nada cuidados en el sentido de que meriendan mal, no prueban una verdura ni por equivocación, no les gustan y ya nadie se molestan en que las prueben, pero vamos, que no son todos, hay niños que están bien cuidados” (P_E2)</p>	1	

Ideas que deben alcanzar los/as alumnos/as al finalizar la Educación Primaria.

Las ideas que, según los/as diez profesores/as que participaron en la entrevista, deben alcanzar los/as niños/as al finalizar la Educación Primaria en relación a la nutrición humana, se agruparon también en función de las categorías dimensiones del cuestionario cerrado (N. Concepto/finalidad de la nutrición; S. Sistemas que intervienen...) (ver apartado 3.2.3 *Planificación*, en el capítulo 3). En cada caso, dado que los/as docentes hicieron aportaciones más concretas, se establecieron la correspondientes categorías.

En términos generales, todos/as los/as profesores/as aportan respuestas asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana y, excepto uno/a, también se refieren a la alimentación y la salud. Cinco docentes hacen referencia al concepto/finalidad de la nutrición y sólo uno/a a la relación de la alimentación/nutrición con el medio.

El análisis del tipo de aspectos que cita cada participante, muestra que ningún/a profesor/a se refiere a las cuatro dimensiones que hemos considerado en relación al estudio de la nutrición humana. Además se detecta que todos/as hacen referencia a dos o a tres tipos (tabla 4.13).

La mayoría de los/as participantes que tienen en cuenta dos tipos de aspectos, se centran en los sistemas que intervienen en la nutrición humana y en la alimentación y la salud (cuatro en total). De los/as participantes que se centran en tres tipos de aspectos, la mayoría (cuatro) se refieren al concepto/finalidad de la nutrición, a los sistemas que intervienen en la nutrición y a la alimentación y la salud.

Tabla 4.13. Dimensiones a las que corresponden los aspectos sobre nutrición humana que deben conocer los/as niños/as, en opinión de los/as docentes en ejercicio.

Dimensiones		Nº profesores/as (N=10)	
Tres tipos	Concepto/finalidad de la nutrición, sistemas que intervienen y alimentación y salud	4	5
	Sistemas que intervienen, alimentación y salud y alimentación/nutrición y medio	1	
Dos tipos	Concepto/finalidad de la nutrición y sistemas que intervienen	1	5
	Sistemas que intervienen y alimentación y salud	4	

De los/as cinco profesores/as que citan ideas relacionadas con el concepto/finalidad de la nutrición, cuatro (P_E3, P_E4, P_E8 y P_E10) se centran en la interrelación de los órganos/sistemas implicados en la misma (N2). Además, uno/a (P_E1) hace una referencia genérica al concepto de nutrición (N0) (ver tabla 4.14).

Tabla 4.14. Categorías relacionadas con la dimensión concepto/finalidad de la nutrición humana consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Frases textuales	Total (N=5)
N0. Referencias genéricas	<i>"...también al concepto, a la diferencia entre alimentación y nutrición" (P_E1).</i>	1
N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	<i>"Posiblemente que todo el organismo está relacionado, que no pueden separarse ninguna parte del organismo para realizar la nutrición, y... en principio lo que pretendo es que ellos sepan al principio del tema, la idea que ellos tienen de cómo está por dentro y la idea final de que al final todo está relacionado, que todo tiene un sentido, que todo lo que ellos estudiaron anteriormente sobre el corazón, la respiración, la circulación... todo está relacionado con la nutrición..." (P_E3). <i>"...cómo funciona el cuerpo humano con respecto a la nutrición, los aparatos, los órganos... que sepan que los órganos y sistemas están relacionados" (P_E4) "En la nutrición intervienen diferentes aparatos y todos ellos están relacionados y es importante que lo sepan" (P_E8) "(...) y como se relacionan unos con otros, pues a la vez ya se relacionan todos con la nutrición, porque todos se unen para realizar el proceso nutritivo" (P_E10)</i></i>	4

De los/as diez profesores/as que citan ideas relacionadas con los sistemas que intervienen en la nutrición humana, cinco (P_E2, P_E3, P_E6, P_E8 y P_E10) se refieren genéricamente a aspectos anatómicos de los mismos y tres (P_E3, P_E9 y P_E10) a aspectos funcionales (tabla 4.15). Además, cinco profesores/as nombran específicamente el sistema digestivo, destacando aspectos anatómicos (P_E1 y P_E4) y funcionales (P_E4 y P_E7), así como su relación con otros sistemas (P_E4 y P_E10) y con el desarrollo de hábitos saludables (P_E2). Sólo uno/a (P_E5) hace una mención específica al sistema respiratorio, destacando el desarrollo de hábitos saludables relacionados con el sistema, y otro/a (P_E1) al sistema excretor, centrándose en unos órganos concretos, los riñones.

Tabla 4.15. Categorías relacionadas con la dimensión sistemas que intervienen en la nutrición humana consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Frases textuales	Total (N=10)	
S0. Referencias genéricas	SO1. Anatomía	“El conocimiento de cada una de las partes de los distintos aparatos y de los órganos de todos los sistemas” (P _E 2). “Que conozcan los órganos que se utilizan, que intervienen en la nutrición (...)” (P _E 3). “Las ideas clave que quiero que adquieran los alumnos engloba un poco todo, desde los órganos que participan en el proceso (...)” (P _E 6). “Que conozcan bien los órganos de los cuatro aparatos, pero a nivel general, que sepan donde están” (P _E 8). “(...) tanto los órganos de cada aparato (...)” (P _E 10).	5	6
	SO2. Función	“(...) qué función hace cada uno de los órganos en cada momento” (P _E 3). “Que conozcan las funciones de los aparatos que intervienen en la nutrición humana” (P _E 9). “ (...) como sus funciones” (P _E 10).	3	
SD. S. Digestivo	SD1. Anatomía	“A lo que le doy más importancia quizás es al estómago, al hígado, (...) y al estómago le doy mucha importancia, y al intestino, son órganos a los que le doy mucha importancia” (P _E 1). “A los órganos que lo forman” (P _E 4).	2	5
	SD.2. Función	“Su función de realizar la digestión transformando alimentos en nutrientes y expulsando desechos” (P _E 4). “(...)el aparato digestivo, el por qué, cómo se hace la digestión, cómo es el proceso (...)” (P _E 7).	1	
	SD4. Relación con otros	“La relación del sistema digestivo con la sangre” (P _E 4). “El aparato digestivo siempre es al que dedico más tiempo, porque si tu trabajas bien el aparato digestivo en el momento en que tu empiezas con el proceso de la digestión, ahí entra ya el aparato circulatorio y también a continuación te va a aparecer el excretor” (P _E 10).	2	
	SD5. Hábitos saludables	“Que sepan que tienen que cuidar el hígado y los órganos, no sólo el estómago, si no el hígado, el páncreas y tal (...) por el tema del alcohol” (P _E 2).	1	
SR. S. Respiratorio (SR5. Hábitos saludables)		“Que aprendan a respirar, hacemos sesiones de juegos para que sepan todos los tipos de respiración que hay, que lo visualicen, se les ponen ejemplos de cómo respiran en los dibujos, que esa es una forma errónea, se les habla de cómo eso viene provocado por temas de modas” (P _E 5).	1	
SE. S. Excretor (SE1. Anatomía)		“(...) a los riñones (...) le doy mucha importancia, (...), son órganos a los que le doy mucha importancia” (P _E 1).	1	

En síntesis, el análisis de las categorías referidas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que deben llegar a conocer los/as alumnos/as al finalizar la Educación Primaria, nos permite apreciar tendencias en el profesorado (ver tabla

4.16). Así, hay docentes que aportan respuestas más amplias y generales y otros/as más restrictivas. Concretamente:

- a) Seis profesores/as hacen referencia, aunque de forma genérica, a aspectos anatómicos y/o funcionales de los distintos sistemas. De ellos/as, dos (P_{E3} y P_{E10}) hacen referencia tanto a la anatomía como a la función, mientras que cuatro (P_{E2}, P_{E6}, P_{E8} y P_{E9}) se refieren sólo a la anatomía o la función. Además, dos de estos/as docentes (P_{E2} y P_{E10}) destacan también alguna idea asociada específicamente al sistema digestivo (SD5 y SD4 respectivamente)
- b) Dos profesores/as (P_{E4} y P_{E7}) se centran exclusivamente en el sistema digestivo y uno/a (P_{E5}) se refiere únicamente al desarrollo de hábitos saludables del sistema respiratorio (SR5).
- c) Un/a profesor/a (P_{E1}) señala sólo aspectos anatómicos de dos sistemas, en concreto, del digestivo y del excretor (SD1 y SE1).

Tabla 4.16. Caracterización de los/as profesores/as en ejercicio según las categorías sobre los sistemas que intervienen en la nutrición humana a las que se asocian las ideas que los/as niños/as deben alcanzar.

Categorías		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
Referencias genéricas	S01		X	X			X		X		X
	S02			X						X	X
Sistema digestivo (SD)	SD1	X			X						
	SD2				X			X			
	SD4				X						X
	SD5		X								
Sistema respiratorio (SR)	SR5					X					
Sistema excretor (SE)	SE1	X									

Siete (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7} y P_{E9}) de los/as nueve profesores/as que citan ideas asociadas a la alimentación, se centran en las características de la alimentación saludable (A2) (tabla 4.17). Así mismo, tres profesores/as (P_{E2}, P_{E5} y P_{E6}) hacen referencia a la relación entre alimentación saludable y nutrición (A3) y también tres (P_{E2}, P_{E8} y P_{E9}) al desarrollo de hábitos saludables relacionados con

la alimentación (A4). Sólo un/a profesor/a (P_{E9}) se refiere a la idea más elemental, que relaciona alimentación variada y salud (A1).

Tabla 4.17. Categorías relacionadas con la dimensión alimentación y la salud consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Frases textuales	Total (N=9)
A1. Alimentación variada y salud	<p><i>“Que lleven a cabo una alimentación sana y equilibrada para poder disfrutar de salud y cuidarse en la vida, y saber que hay que tener energía para poder tener una vida sana” (P_{E8}).</i></p>	1
A2. Características de la alimentación saludable	<p><i>“A lo que le doy más importancia quizás es a la pirámide de alimentos, supongo, para que valoren las diferencias que hay y sí, también al concepto, a la diferencia entre alimentación y nutrición” (P_{E1}).</i></p> <p><i>“(…) la alimentación, tipos de alimentación, los componentes, todo… Que a la hora ellos de plantearse por ejemplo un menú pues que sepan lo que es bueno para ellos y que lo introduzcan en su dieta, aunque no les guste. Todo lo de la dieta equilibrada lo tengo muy en cuenta, y lo digo porque ya tuve problemas con eso, porque ha habido algún padre que ha dicho que eso va a crear un trauma en el niño, entonces siempre intento desde el punto de vista de que ellos lo vean como algo normal” (P_{E3}).</i></p> <p><i>“Pues que tengan conocimiento de (…) la alimentación saludable, los nutrientes… Importancia de la dieta en la nutrición” (P_{E4}).</i></p> <p><i>“Importancia a la dieta, que conozcan los alimentos importantes, importancia a la pirámide de los alimentos, que sepan lo que hay que comer” (P_{E5}).</i></p> <p><i>“Las dietas, los alimentos y los tipos de nutrientes que hay: hidratos, proteínas, vitaminas…ese tipo de cosas” (P_{E6}).</i></p> <p><i>“Les hago hincapié sobre todo (…) en la dieta (…)” (P_{E7}).</i></p> <p><i>“Lo que se suele repetir año tras año es la pirámide nutricional. Lo que pretendo es (…) que sepan comer bien” (P_{E9}).</i></p>	7
A3. Alimentación saludable y nutrición.	<p><i>“Saber utilizar de la pirámide de los alimentos, alimentos de todo tipo y en la cantidad, yo les insisto muchísimo en que la pirámide es pirámide porque de los de abajo hay que comer más y cada vez que sube hay que comer menos cantidad de cada uno de los alimentos, lo cual favorece una nutrición adecuada” (P_{E2}).</i></p> <p><i>“Que sepan que alimentarse bien comiendo todo tipo de alimentos sirve para realizar una buena nutrición” (P_{E5}).</i></p> <p><i>“Le suelo dar mucha importancia a los alimentos que deben consumir para una buena nutrición… (…) por lo que con esas cosas es con lo que quiero que se queden, una buena alimentación hace una nutrición adecuada” (P_{E6}).</i></p>	3

A4. Hábitos saludables	<p><i>“Aprender a no utilizar tóxicos (bebidas alcohólicas) desde pequeños o a utilizarlos con cierto control, porque a veces empiezan a beber, aquí, 12 años, no muchos, pero hay niños que sí y hay que indicarles que eso es perjudicial para sus órganos, para su rendimiento y para su salud en general” (P_{E2}).</i></p> <p><i>“También trabajar con ellos en esto de la alimentación, que es muy importante, porque ellos tienen muy malos hábitos alimenticios, aquí a la hora del recreo son chuches, bollería, y muchos niños, no todos, pero la mayoría, vienen sin desayunar (...)” (P_{E8}).</i></p> <p><i>“Trabajamos el tema de lo que es la ingesta alimentaria, sobre todo para eliminar, dentro de lo que cabe, todo el tema de chucherías y cosas que no tienen que comer, pero bueno, todo lo que se dice en clase, lo que se queda, y luego lo que les dicen en casa, muchas veces se contradicen, y como es más cómodo darle una chorrada de un bollo...” (P_{E9}).</i></p>	3
-------------------------------	--	----------

En síntesis, el análisis de las ideas referidas a la relación entre alimentación y salud que deben llegar a conocer los/as alumnos/as al finalizar la Educación Primaria muestra que (ver tabla 4.18):

- a) Tres profesores/as (P_{E2}, P_{E5} y P_{E6}) se centran en la relación entre la alimentación saludable y la nutrición (A3), aunque uno/a de ellos (P_{E2}), a mayores, también se refiere al desarrollo de hábitos saludables (A4).
- b) Dos docentes se refieren al desarrollo de hábitos saludables (A4) y a las características de la alimentación saludable (A2) (P_{E9}) o a la alimentación variada y la salud (A1) (P_{E8}).
- c) Cuatro profesores/as (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4} y P_{E7}) se centran únicamente en las características de la alimentación saludable (idea clave A2).

Tabla 4.18. Caracterización de los/as profesores/as en ejercicio según las categorías sobre la relación entre alimentación y salud a las que se asocian las ideas que los/as niños/as deben alcanzar.

Categorías	Profesores/as									
	P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
A1								X		
A2	X		X	X	X	X	X		X	
A3		X			X	X				
A4		X						X	X	

Sólo un/a profesor/a (P_{E2}) hace referencia a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio (tabla 4.19). Concretamente, considera como importante que los/as alumnos/as reconozcan la repercusión de la obtención y la eliminación de sustancias del/al medio.

Tabla 4.19. Categorías relacionadas con la dimensión de relación entre la alimentación/nutrición y el medio consideradas importantes por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Frases textuales
<p>MO1. Obtención de sustancias modifica el medio</p> <p>ME1. Eliminación de sustancias modifica el medio</p>	<p><i>“También le doy importancia a la repercusión de la nutrición en el medio, me parece un tema sumamente importante hoy en día, de hecho, les hablo de la repercusión de la captación de los alimentos, de la expulsión de los residuos (...)” (P_{E2}).</i></p>

4.2.2. Aspectos generales sobre la enseñanza de la nutrición humana

En este apartado se analiza el tiempo que le dedica el profesorado de Educación Primaria al tratamiento de la nutrición humana en sus aulas, los materiales didácticos que emplean, la metodología de aula empleada y el modelo de evaluación utilizado.

Temporalización

En relación al tiempo que dedican los/as profesores/as a tratar el tema de la nutrición humana en sus aulas (tabla 4.20), cuatro docentes (P_{E2}, P_{E3}, P_{E8} y P_{E10}) declaran que lo tratan en más de seis sesiones (durante más de dos semanas), tres docentes (P_{E1}, P_{E5} y P_{E9}) en dos o tres sesiones (una semana) y otros/as tres (P_{E4}, P_{E6} y P_{E7}) en cinco o seis sesiones (dos semanas).

Tabla 4.20. Tiempo dedicado por los/as profesores/as en ejercicio al tratamiento de la nutrición humana.

Tiempo	Frases textuales	Profesores/as
2/3 sesiones (1 semana)	<p><i>“Normalmente lo trabajo en una UD y le dedico 2 o 3 sesiones de una hora cada una” (P_{E1}).</i></p> <p><i>“Dos sesiones y media más o menos” (P_{E5}).</i></p> <p><i>“Cuando lo trato en clase, pues, se le dedican 2 – 3 sesiones como mucho en cada curso que se da” (P_{E9}).</i></p>	3
5/6 sesiones (2 semanas)	<p><i>“Pues como un tema normal, sí, como un tema normal, lo que toca en la programación y ya está. Cinco sesiones, sí, cinco sesiones de clase de una hora” (P_{E4}).</i></p> <p><i>“Suelen ser unas dos semanas en esta unidad” (P_{E6}).</i></p> <p><i>“Pues depende del grupo y como vea yo que van entendiendo las cosas, claro. Puedo tardar por ejemplo 10 días o 15 días, o si veo que quedo alguna cosa un poco más incompleta, entonces le dedico a mayores o en otra clase que venga algo a colación” (P_{E7}).</i></p>	3
+ 6 sesiones (+2 semanas)	<p><i>“Este es el más largo, normalmente 15 días, pero con este 20 días más o menos, depende de los niños (4 días a la semana)” (P_{E2}).</i></p> <p><i>“Normalmente entre 6 y 9 sesiones, depende de si los llevo al aula de informática o no. Más o menos suelen ser esas sesiones, de una hora cada una” (P_{E3}).</i></p> <p><i>“Como en la nutrición intervienen diferentes aparatos y todo está relacionado, pues sería un mes, porque aquí las programaciones son mensuales, entonces dentro de un mes se trabaja lo que es la nutrición” (P_{E8}).</i></p> <p><i>“Los temas son quincenales son dos semanas, ocurre que a veces te interesa dedicarles un poco más de tiempo, si ves sobre todo que los contenidos no están afianzados, y aparte también ocurre otra cosa, que el tema de la nutrición, como es el aparato digestivo y demás, y demás van unidos al resto de los aparatos. Cuando tu das el sistema respiratorio, el sistema excretor y demás, demás, el circulatorio va a estar relacionado todo, van unidos, van a estar relacionados todos. Es una quincena relativa” (P_{E10}).</i></p>	4

Materiales didácticos empleados

Todos/as los/as profesores/as utilizan el libro de texto en sus clases para tratar los contenidos relacionados con la nutrición humana y, excepto uno/a (P_{E5}), todos/as ellos/as manifiestan emplear además otros materiales. En la tabla 4.21 se recogen las editoriales empleadas y los materiales utilizados por cada profesor/a.

Concretamente, respecto a los libros de texto, las editoriales más empleadas son Anaya (tres profesores/as) y SM (tres), siendo menor el uso de Vicens Vives (dos), Obradoiro-Santillana (uno/a) y Edebé (uno/a).

En cuanto a otros materiales, seis profesores/as utilizan diferentes textos (libros de otras editoriales, unidades didácticas específicas, etc.) y otros/as seis la información procedente de páginas web, accesibles en Internet. Además, dos profesores/as emplean esquemas o láminas disponibles en el mercado, y uno/a usa vídeos educativos.

Tabla 4.21. Materiales empleados por los/as profesores/as en ejercicio.

Materiales empleados		Profesores/as	Total	
Libro de texto	Anaya	P _E 1, P _E 5, P _E 6	3	10
	Obradoiro - Santillana	P _E 7	1	
	SM	P _E 3, P _E 4, P _E 10	3	
	Vicens Vives	P _E 2, P _E 8	2	
	Edebé	P _E 9	1	
Otros materiales	Otros textos	P _E 1, P _E 2, P _E 4, P _E 6, P _E 9, P _E 10	6	9
	Páginas web	P _E 2, P _E 3, P _E 6, P _E 7, P _E 9, P _E 10	6	
	Esquemas/láminas	P _E 4, P _E 8,	2	
	Vídeos	P _E 8,	1	

Teniendo en cuenta que todos/as los/as profesores/as utilizan en sus clases el libro de texto para tratar el tema de la nutrición humana (aunque puedan utilizar otros materiales), se les pidió que hiciesen una valoración del mismo. Las respuestas ponen de manifiesto la existencia de distintos grados de satisfacción (tabla 4.22):

- Cinco profesores/as se muestran satisfechos/as con el texto, destacando su adecuación al nivel de los/as alumnos/as (P_E5, P_E6 y P_E7) o, en general, la idoneidad del planteamiento que realiza (P_E2 y P_E8).
- Tres docentes manifiestan un grado de satisfacción medio, en cuanto entienden que el texto realiza un desarrollo excesivo de los contenidos (P_E9 y P_E10) o, por el contrario, que debería profundizar más en ciertos aspectos (P_E3).
- Dos profesores/as están poco satisfechos/as con el libro, cuestionando el tipo de contenidos que incluye, en concreto, uno/a de ellos/as (P_E4) considera que están poco actualizados y otro/a (P_E1) que son escasos.

Tabla 4.22. Grado de satisfacción de los/as profesores/as en ejercicio con el libro de texto utilizado.

Grado de satisfacción		Frases textuales	Profesores/as	
Alto	Planteamiento adecuado	<p>“A mí este me gusta, sí que está adecuado, y además, aunque hay gente a la que no le gusta cómo organizan las actividades y otras cosas, pero a mí me gusta como viene todo planteado” (Vicens Vives / P_E2).</p> <p>“Son amplios, sí, son amplios, pero bueno, también los niños tienen que ir aprendiendo, acaban Primaria con 12 años y también las ideas clave las tienen que saber” (Vicens Vives / P_E8).</p>	2	5
	Adaptado al nivel	<p>“En este caso se adapta porque bueno, el nivel del curso no es que sea altísimo, pero sí que tienen un buen nivel, por eso creo que en este caso yo creo que se adecua bien, entienden bien lo que leen, y después cuando hablamos sobre ello, pues por ejemplo el vocabulario era bastante asimilable para ellos. Yo creo que lo entendieron bien” (Anaya / P_E5).</p> <p>“Para el nivel que tienen los alumnos...es decir, los conceptos previos con los que llegan a este curso para tratar este tema, no están mal como están” (Anaya / P_E6).</p> <p>“Para este nivel sí que les llega, está bien, si supiesen ya esto, todo lo que viene en este libro...menos mal. Es que aunque digo que lo que viene en el libro es lo básico, hay que reconocer que tienen muchas asignaturas y no podemos olvidarnos de que son niños (...)” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p>	3	
Medio	Adaptado al nivel pero incompleto	<p>“Trata los contenidos adaptado al nivel de los alumnos. No se mete en aspectos que para los niños son difíciles de entender. Aunque podría profundizar más aspectos como los que mencioné antes” (SM / P_E3).</p>	1	3
	Excesivo desarrollo de contenidos	<p>“(...) están muy bien pero no te permite que te explayas con el libro porque no te da tiempo a acabar los temas” (Edebé / P_E9).</p> <p>“Siempre ha sido una editorial con unos objetivos, no elevados, pero objetivos mínimos, los normales. Después, el desarrollo de contenidos quizás son un poco elevado para el nivel en que se encuentran algunos niños, no todos” (SM / P_E10).</p>	2	
Bajo	Contenidos poco actualizados	<p>“Algunos contenidos tenían que actualizarlos un poquito más, como por ejemplo el tema de las dietas, la salud... quizás no es actualizarlos pero sí darles una importancia mayor, (...)” (SM / P_E4).</p>	1	2
	Contenidos escasos	<p>“Faltan contenidos conceptuales, porque la nutrición es un tema que estaría bien tratarlo en todos los cursos” (Anaya / P_E1).</p>	1	

Metodología de aula

En este apartado se analizan las respuestas de los/as profesores/as a las siguientes cuestiones: *¿Qué tipos de actividades propones a tus alumno/as? ¿Dónde las realizan? Si las hacen en clase ¿trabajan en grupo o individualmente? ¿Cuándo explicas? En definitiva ¿qué secuencia de enseñanza sigues?*

Atendiendo a las respuestas obtenidas (tabla 4.23), se observa que todos/as los/as docentes utilizan las actividades de lápiz y papel que propone el libro de texto y también otras que implican el uso de diferentes recursos. En concreto, todos/as los/as profesores/as excepto uno/a (P_{E2}) efectúan salidas complementarias fuera del centro a museos y/o fábricas y la mitad realiza actividades empleando las nuevas tecnologías (P_{E2}, P_{E3}, P_{E8}, P_{E9} y P_{E10}). Sólo tres profesores/as (P_{E2}, P_{E6} y P_{E10}) realizan prácticas de laboratorio y uno/a (P_{E9}) emplea juegos en el aula.

En cuanto al lugar de realización de las actividades, según cinco profesores/as (P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E8} y P_{E9}) los/as alumnos/as las hacen tanto en clase como en casa (*“si no da tiempo a terminarlas en clase”*), cuatro (P_{E1}, P_{E5}, P_{E6} y P_{E7}) exclusivamente en clase y uno/a (P_{E10}) exclusivamente en casa. Por otra parte, respecto a las actividades que los alumnos/as realizan en clase, seis profesores/as (P_{E1}, P_{E2}, P_{E4}, P_{E6}, P_{E8} y P_{E10}) afirman que alternan el gran grupo y el trabajo individual, dependiendo del tipo de actividad. Los demás las realizan exclusivamente de forma individual (P_{E3} y P_{E7}), exclusivamente en gran grupo (P_{E5}) o alternando el trabajo en pequeño grupo e individual (P_{E9}).

Tabla 4.23. Aportaciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre el tipo de actividades que plantean.

Caracterización de las actividades		Profesores/as	Total	
Recursos empleados	Actividades de lápiz y papel del libro de texto	P _{E1} , P _{E2} , P _{E3} , P _{E4} , P _{E5} , P _{E6} , P _{E7} , P _{E8} , P _{E9} , P _{E10}	10	
	Otros	Salidas (museos, fábricas)	P _{E1} , P _{E3} , P _{E4} , P _{E5} , P _{E6} , P _{E7} , P _{E8} , P _{E9} , P _{E10}	9
		Uso de TIC	P _{E2} , P _{E3} , P _{E8} , P _{E9} , P _{E10}	5
		Prácticas de laboratorio	P _{E2} , P _{E6} , P _{E10}	3
		Juegos	P _{E9}	1
Lugar de realización	En clase	P _{E1} , P _{E5} , P _{E6} , P _{E7}	4	
	En casa	P _{E10}	1	
	En clase y en casa	P _{E2} , P _{E3} , P _{E4} , P _{E8} , P _{E9}	5	
Agrupación del alumnado	En gran grupo	P _{E5}	1	
	Individuales	P _{E3} , P _{E7}	2	
	En gran grupo / individuales	P _{E1} , P _{E2} , P _{E4} , P _{E6} , P _{E8} , P _{E10}	6	
	En pequeño grupo / individuales	P _{E9}	1	

El análisis de la información aportada por los/as profesores/as sobre la secuencia de enseñanza que llevan a cabo en sus clases nos ha permitido identificar dos grandes modelos, que a su vez se subdividen en otros dos (ver tabla 4.24):

- Modelo A, explicación del tema y posterior realización de actividades (cuatro profesores/as).
 - Modelo A1, las actividades se realizan como refuerzo y/o aplicación (P_{E4} y P_{E8}) (*“Primero explico cada parte (...) del tema y justo a continuación, planteo hacer las actividades”* -P_{E4}-).
 - Modelo A2, además de lo anterior, se incluye una actividad final a modo de resumen, que también puede utilizarse, para comprobar que los/as alumnos/as han interiorizado las ideas (P_{E5} y P_{E9})
- Modelo B, actividad inicial de identificación de las ideas de los/as alumnos/as, explicación y realización de actividades (seis profesores/as).
 - Modelo B1, las actividades se realizan como refuerzo y/o aplicación (P_{E2}, P_{E3}, P_{E7} y P_{E10}) (*“Empiezo siempre con que dibujen cómo se imaginan el cuerpo humano (...) Después tratamos los contenidos del libro. Y cada vez que terminamos la parte teórica, hacemos las actividades”* -P_{E3}-).
 - Modelo B2, añaden a la secuencia anterior, una actividad final a modo de síntesis o evaluación (P_{E1} y P_{E6}).

Tabla 4.24. Modelos de secuencia de enseñanza extraídos de la información aportada por los profesores/as en ejercicio.

Modelos		Secuenciación	Especificaciones	Total	
Modelo A	Modelo A1	⇒ Explicación ⇒ Actividades	P_{E4} ⇒ Explica nuevos conceptos ⇒ Hace actividades. P_{E8} ⇒ Leen el tema ⇒ Explica lo que han leído y no entienden ⇒ Hace actividades	2	4
	Modelo A2	⇒ Explicación ⇒ Actividades ⇒ Actividad final	P_{E5} ⇒ Hace una introducción al tema ⇒ Explica nuevos conceptos ⇒ Hace actividades ⇒ Hace una actividad final a modo de resumen P_{E9} ⇒ Leen el tema ⇒ Explica ⇒ Hace actividades ⇒ Se plantean preguntas orales a modo de síntesis/evaluación del tema.	2	
Modelo B	Modelo B1	⇒ Ideas previas ⇒ Explicación ⇒ Actividades	P_{E2} ⇒ Actividad inicial para detectar ideas previas ⇒ Explica ⇒ Hace actividades P_{E3} ⇒ Actividad inicial para detectar ideas previas ⇒ Explica ⇒ Hace actividades P_{E7} ⇒ Actividad inicial para detectar ideas previas ⇒ Explica ⇒ Hace actividades P_{E10} ⇒ Actividad inicial para detectar ideas previas ⇒ Explica ⇒ Hace actividades	4	6
	Modelo B2	⇒ Ideas previas ⇒ Explicación ⇒ Actividades ⇒ Actividad final	P_{E1} ⇒ Actividad inicial para detectar ideas previas ⇒ Explica ⇒ Hace actividades ⇒ Hace actividad final retomando la actividad inicial P_{E6} ⇒ Actividad inicial para detectar ideas previas ⇒ Puesta en común de la actividad inicial ⇒ Explica ⇒ Hace actividades ⇒ Hace actividad final a modo de síntesis (mapa / esquema)	2	

Modelo de evaluación

En relación al modelo de evaluación que siguen los/as profesores/as (ver tabla 4.25), todos/as emplean tanto el examen como las actividades realizadas en clase o en casa. Cinco docentes (P_E2, P_E4, P_E7, P_E8 y P_E10), no solo evalúan el grado de adquisición de los contenidos tratados, sino que también tienen en cuenta la presentación (limpieza, orden...). Además, cuatro profesores/as evalúan otros aspectos como pueden ser: la atención / comportamiento (P_E1, P_E8 y P_E9), el interés (P_E1, P_E5 y P_E9) y la participación en clase (P_E8).

Por otra parte, en relación al valor del examen en la nota final, seis profesores/as (P_E1, P_E4, P_E5, P_E6, P_E7 y P_E8) reconocen que los exámenes constituyen más del 50%, mientras que para cuatro (P_E2, P_E3, P_E9 y P_E10) el examen constituye sólo el 50% y el otro 50% corresponde a las actividades/otros aspectos.

Tabla 4.25. Aportaciones de los/as profesores/as en ejercicio sobre el modelo de evaluación que emplean.

Aspectos analizados		Profesores/as	Total		
Qué evalúan	Contenidos	P _E 1, P _E 2, P _E 3, P _E 4, P _E 5, P _E 6, P _E 7, P _E 8, P _E 9, P _E 10	10		
	Presentación	P _E 2, P _E 4, P _E 7, P _E 8, P _E 10	5		
	Otros aspectos	Atención / Comportamiento	P _E 1, P _E 8, P _E 9	3	4
		Interés	P _E 1, P _E 5, P _E 9	3	
Participación		P _E 8	1		
Cómo evalúan	Examen y actividades	P _E 1, P _E 2, P _E 3, P _E 4, P _E 5, P _E 6, P _E 7, P _E 8, P _E 9, P _E 10	10		
Valoración en la evaluación	Exámenes, + del 50%	P _E 1, P _E 4, P _E 5, P _E 6, P _E 7, P _E 8	6		
	50% exámenes y actividades / otros	P _E 2, P _E 3, P _E 9, P _E 10	4		

Cabe señalar finalmente que todos/as los/as profesores/as realizan un examen específico sobre nutrición humana al finalizar el tema y siete de ellos (P_E1, P_E3, P_E4, P_E7, P_E8, P_E9 y P_E10), además, realizan un examen global (junto con otros temas) al finalizar el trimestre.

4.2.3. Contenidos que enseñan los/as profesores/as sobre nutrición humana

En este apartado se recoge el análisis de las aportaciones de los/as diez profesores/as en relación a los contenidos que enseñan sobre nutrición humana. Cabe recordar que todos/as ellos/as afirman que tratan los contenidos que incluye el texto, aunque en ocasiones realizan una ampliación de algunos, empleando otros materiales, que el texto no trata o no desarrolla suficientemente y que, a su juicio, son importantes. En otros casos, por el contrario, los/as docentes deciden reducir o eliminar algún contenido que trata el texto, pues consideran que es poco importante o que resulta excesivamente complejo al alumnado.

Tanto los contenidos que enseñan los/as profesores/as, ya sea empleando el libro u otros materiales, como los que deciden no enseñar, se agruparon en torno a las dimensiones generales que hemos considerado en este estudio, estableciendo las correspondientes categorías según la idea clave que abordan (ver apartado 3.2.3 *Planificación*, en el capítulo 3).

En términos generales, los/as diez profesores/as tratan aspectos relacionados con tres dimensiones: el concepto/finalidad de la nutrición (N), los distintos sistemas que intervienen en la misma -digestivo (SD), respiratorio (SR), circulatorio (SC) y excretor (SE)-, y la alimentación y la salud (A). Sin embargo, solo cuatro profesores/as tratan la relación de la alimentación/nutrición con el medio (M).

Mostramos a continuación el análisis de los contenidos concretos que dicen enseñar los/as profesores/as en relación a cada dimensión. En primer lugar, se presentan los que tratan del texto y en segundo lugar aquellos a los que se refieren específicamente los docentes, porque suponen bien una ampliación o una reducción de los tratados en el mismo. En adelante, para cada dimensión, se presentan las siguientes tablas: a) contenidos incluidos en los textos escolares que dicen emplear los/as docentes; b) contenidos que se amplían y c) contenidos que se eliminan.

Finalmente, se presenta una tabla de síntesis que permite visualizar la diversidad de contenidos que dice enseñar cada profesor/a respecto a cada dimensión concreta.

El análisis de los contenidos que seleccionan los/as profesores/as de los textos escolares que emplean, muestra que los/as diez docentes abordan el concepto/finalidad de la nutrición humana (tabla 4.26). En concreto, todos/as menos dos (P_E2 y P_E8) declaran que enseñan los contenidos del texto asociados a la categoría N2 (Función de nutrición asociada a la intervención de determinados órganos y sistemas). Además, tres profesores/as (P_E2, P_E8 y P_E9) tratan la categoría N1 (Función de nutrición asociada a la alimentación) y otros/as tres (P_E3, P_E4 y P_E10) la N4 (Función de nutrición a nivel celular). Sólo un/a profesor/a (P_E7) selecciona la categoría N3 (Función de nutrición a nivel organismo).

Tabla 4.26. Contenidos de los libros de texto sobre el concepto/finalidad de la nutrición que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada contenido tratado.

Categorías	Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=10)
N1. Función asociada a la alimentación	<p>“Los alimentos son los materiales (...) que se necesitan para realizar las siguientes funciones: Obtener energía, crecer y reponer las partes del cuerpo que se desgastan y obtener las sustancias necesarias para el buen funcionamiento de nuestro organismo” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“Mediante la función de la nutrición los seres humanos obtenemos sustancias necesarias para llevar a cabo todas las actividades de nuestro organismo” (Edebé / P_E9).</p>	3
N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	<p>“Como otros mamíferos, las personas realizamos los procesos de la nutrición gracias a cuatro aparatos: digestivo, respiratorio, excretor y glándulas sudoríparas y circulatorio” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</p> <p>“En la nutrición intervienen los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“Obtenemos los nutrientes de los alimentos gracias al aparato digestivo, y el O₂ del aire mediante el aparato respiratorio. Los nutrientes y el O₂ se reparten por todo el cuerpo a través del aparato circulatorio. La sangre recoge las sustancias de desecho producidas y las lleva al aparato excretor, que se encarga de eliminarlas” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“Los sistemas que intervienen en esta función son: el digestivo, el respiratorio, el circulatorio y el excretor” (Edebé / P_E9).</p>	8
N3. Función a nivel organismo	<p>“La función de la nutrición comprende todos los procesos mediante los cuales obtenemos y aprovechamos los nutrientes y el oxígeno que necesitamos para vivir” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p>	1

N4. Función a nivel celular	<i>“La función de la nutrición permite que las células de nuestro cuerpo dispongan de energía y materiales necesarios para realizar todas las tareas; es decir, mantenernos vivos. Las células fabrican sustancias, reparan estructuras dañadas o se reproducen” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</i>	3
------------------------------------	--	----------

Por otra parte, dos profesores/as (P_{E3} y P_{E7}) declaran que amplían el tratamiento de contenidos que hace su texto en relación a la idea clave N2 (Función asociada a la intervención de órganos/sistemas implicados) (ver tabla 4.27), ya que lo consideran muy importante y en el libro de texto no viene reflejado tal y como ellos/as creen conveniente.

Tabla 4.27. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el concepto/finalidad de la nutrición respecto a los que trata el texto.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=2)
N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	<i>“Amplío de todo un poco. Que sepan que todos los sistemas están relacionados, bueno, que busquen la relación entre todos los sistemas, que uno lleva al otro, sabes?” (P_{E3}). “Otra cosa que suelo ampliar que intervienen en la nutrición, porque como ya comenté antes ellos en este tema andan flojos, te dicen que lo entienden, en el control parece que lo entienden, pero después hay cosas que con el tiempo se demuestran que no lo aprendieron, que simplemente lo memorizaron” (P_{E7}).</i>	2

En la tabla 4.28 se recoge una síntesis de los contenidos referidos al concepto/finalidad de la nutrición que trata cada profesor/a. Así:

- a) Cinco docentes se centran en la nutrición como una función en la que intervienen distintos órganos/sistemas (N2), y en la función a nivel celular (N4) (P_{E3}, P_{E4} y P_{E10}), a nivel organismo (N3) (P_{E7}) o asociada a la alimentación (N1) (P_{E9}).
- b) Tres profesores/as (P_{E1}, P_{E5} y P_{E6}) se centran exclusivamente en la nutrición como función en la que intervienen órganos/sistemas (N2).
- c) Dos profesores/as (P_{E2} y P_{E8}) tratan únicamente la función de nutrición asociada a la alimentación (N1).

Tabla 4.28. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que tratan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Profesores/as									
	P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
N1		X						X	X	
N2	X		X ^(*)	X	X	X	X ^(*)		X	X
N3							X			
N4			X	X						X

(*) Amplía los contenidos del texto

En relación al sistema digestivo, el análisis de los contenidos seleccionados de los textos por los/as profesores/as, muestra que todos/as tratan tanto la categoría SD1 (Anatomía del sistema) como las SD2 (Función del sistema) y SD4 (Relación del sistema digestivo con el sistema circulatorio) (ver tabla 4.29). Sin embargo, sólo tres docentes (P_{E2}, P_{E8} y P_{E7}) tratan la categoría SD3 (Función del sistema en relación con la nutrición). Por otra parte, seis profesores/as (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E8} y P_{E9}) inciden en el desarrollo de los hábitos saludables propios del sistema (SD5).

Los/as diez profesores/as que tratan contenidos relativos a la categoría SD2 se refieren a la función global del sistema (SD2.1) y excepto uno/a (P_{E6}), todos/as ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SD2.2).

Tabla 4.29. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema digestivo que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.

Categorías		Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=10)	
SD1. Anatomía		<p>“Tubo digestivo (boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso) y glándulas digestivas (glándulas salivares, hígado y páncreas)” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</p> <p>“La parte principal es un largo tubo, llamado tubo digestivo, que atraviesa el cuerpo y que consta de varios órganos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y ano. Además, hay otros dos órganos: el hígado y el páncreas” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“Es un tubo largo y musculoso. Tienes las siguientes partes: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. Además, hay dos órganos situados al comienzo del intestino delgado que intervienen en la digestión: el hígado y el páncreas” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“Está divididos en dos partes: tubo digestivo (dividido en varias partes. Comienza en la boca y remata en el ano) y las glándulas anexas (glándulas salivares, hígado y páncreas)” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}).</p> <p>“Se distinguen dos partes: el tubo digestivo (formado por los siguientes órganos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y ano) y las glándulas anexas (glándulas salivares, hígado y páncreas)” (Edebé / P_{E9}).</p>	10	
SD2. Función del sistema	SD2.1. Función global	<p>“Mediante el proceso de la digestión, el aparato digestivo transforma los alimentos y extrae de ellos los nutrientes. Los restos no aprovechables del alimento son expulsados al exterior en forma de heces” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</p> <p>“La digestión es el proceso por el que los alimentos son desmenuzados y transformados en nutrientes muy sencillos. Los restos no absorbidos espesan al perder agua y se transforman en excrementos” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“La digestión consiste en transformar alimentos en sustancias más sencillas llamadas nutrientes, que alimentan a nuestras células. Eliminar los restos no aprovechables” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“El proceso digestivo consiste en la transformación de los alimentos con el fin de conseguir los nutrientes que contienen. La eliminación de desechos es la expulsión de las sustancias no digeridas de los alimentos” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}).</p> <p>“Transforma los alimentos en nutrientes. Los restos de alimentos no digeridos pasan al intestino grueso. El agua que contienen estos restos es absorbida por las paredes del intestino grueso (...). Los últimos restos de alimentos se compactan y forman heces, que se expulsan por el ano” (Edebé / P_{E9}).</p>	10	10

	SD2.2. Especificaciones	<p>“En el estómago se producen potentes zumos gástricos que digieren algunas proteínas del alimento y lo transforman en una pasta espesa llamada quimo. Éste pasa al intestino delgado, donde recibe zumos del páncreas y del hígado (bilis), así como el zumo intestinal. Estos zumos digieren las grasas y el resto de proteínas e hidratos de carbono. Así se forma una capa de nutrientes llamada quilo” (Anaya / P_E1, P_E5).</p> <p>“La digestión es el resultado de dos tipos de procesos: La digestión mecánica, en la que los alimentos son amasados y triturados. La digestión química, en la que los alimentos son convertidos en sustancias mucho más sencillas mediante los zumos digestivos” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“El bolo alimenticio es mezclado en el estómago con zumos gástricos. El hígado segrega un zumo, bilis, que interviene en la digestión de las grasas. El zumo pancreático interviene en la digestión de las proteínas” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“El estómago produce el zumo gástrico que se mezcla con los alimentos y da como resultado una papa llamada quimo. Las paredes del intestino delgado producen el zumo intestinal. Además recibe el zumo pancreático y la bilis. Todos ellos terminan de digerir los alimentos y se forma una papa llamada quilo” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“Cuando el bolo alimenticio llega al estómago tiene lugar la digestión estomacal. El estómago segrega zumo gástrico, que se mezclan con el bolo alimenticio, lo deshacen y dan lugar al quimo. El quimo pasa al intestino delgado y tiene lugar la digestión intestinal gracias a los zumos segregados por el páncreas, por el hígado y por el mismo intestino delgado. El quimo se transforma en quilo” (Edebé / P_E9).</p>	9	
SD3. Función en relación con la nutrición		<p>“Los alimentos se necesitan para realizar las siguientes funciones: Obtener la energía necesaria para llevar a cabo nuestras actividades. Crecer y reponer las partes del cuerpo que se desgastan. Obtener las sustancias necesarias para el buen funcionamiento de nuestro organismo” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“Los nutrientes nos proporcionan las sustancias que empleamos para crecer y reparar nuestro cuerpo, y la energía necesaria para realizar nuestras actividades” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p>	3	
SD4.1. Relación del sistema digestivo con el circulatorio		<p>“Los nutrientes son absorbidos y pasan a la sangre a través de las numerosas vellosidades de la pared intestinal, que tienen capilares sanguíneos en su interior” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</p> <p>“Los nutrientes atraviesan la membrana que recubre el interior del intestino delgado y pasan a la sangre. En el intestino grueso se absorbe gran parte de agua que constituye los zumos digestivos y los alimentos” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“En el intestino delgado los nutrientes pasan a la sangre a través de sus paredes. En el intestino grueso se absorbe agua que también pasa a la sangre” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“Los nutrientes atraviesan la pared del intestino y pasan a los vasos sanguíneos” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“Los nutrientes pasan a la sangre para ser transportados (...)” (Edebé / P_E9).</p>	10	

SD5. Hábitos saludables	<p><i>“Es importante masticar bien los alimentos; así, el estómago puede trabajar mejor. Procura evitar los movimientos o los cambios bruscos de temperatura, ya que pueden producir interrupciones peligrosas del proceso (los conocidos cortes de digestión). Evitar consumir alimentos con mucha grasa, ya que hacen más larga y difícil la digestión” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</i></p> <p><i>“En la boca viven microbios que se alimentan de los restos de comida. Estos microbios fabrican sustancias que producen unas cavidades en los dientes, llamadas caries. Para evitar las caries hay que lavar los dientes después de cada comida” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</i></p> <p><i>“Lavar las manos antes de comer evita infecciones en el sistema digestivo. Mantener una postura correcta al sentarse en la mesa facilita la ingestión de los alimentos. Masticar bien los alimentos antes de pasarlos facilita el proceso de la digestión. Lavar los dientes después de las comidas, con un dentífrico con flúor, evita la aparición de caries” (Edebé / P_{E9}).</i></p>	6
--------------------------------	--	----------

Cabe destacar que un/a profesor/a (P_{E3}) amplía los contenidos que incluye el texto en relación a la categoría SD1 (Anatomía del sistema) y SD2.2 (Funciones específicas relacionadas con órganos/partes del sistema) (ver tabla 4.30).

Tabla 4.30. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema digestivo respecto a los tratados en el texto.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=1)
SD1. Anatomía	“Dentro del organismo resulta que el año pasado han dado partes del estómago pero no han visto cómo se llaman los órganos de entrada y salida de sustancias no?, entonces aprovechando que he utilizado otros medios que ahí sí salía, pues sí que se lo he ampliado” (P _{E3}).	1
SD2.2. Especificaciones	“Los nutrientes sirven para obtener materia y energía, a la vez que eliminamos desechos, que parece que en el libro apenas viene” (P _{E3}).	1

Por otra parte, dos profesores/as han decidido reducir o eliminar algún contenido que incluye su texto, cuestionado la importancia del mismo (tabla 4.31). En concreto, uno de ellos (P_{E1}) hace mención a detalles anatómicos (SD1) y otro/a (P_{E6}) a la especificación de órganos/partes concretas la digestión (SD2.2).

Tabla 4.31. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema digestivo.

Categorías	Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=2)
SD1. Anatomía	<i>“Que sepan términos concretísimos como son páncreas, esófago, y tal, pues no le doy tantísima importancia, a ver, no es que no le dé importancia, sí que le doy importancia, pero no lo trato mucho, y no les exijo que lo sepan en un examen final” (P_E1).</i>	1
SD2.2. Especificaciones	<i>“Los diferentes tipos de digestión no lo suelo tratar, me parece excesivo el tema de la bilis, zumos intestinales...” (P_E6).</i>	1

La tabla 4.32 recoge los contenidos del libro de texto que declaran enseñar los/as profesores/as en relación al sistema respiratorio. Los/as diez profesores/as tratan las categorías SR1 (Anatomía del sistema) y SR2 (Función del sistema). Respecto a esta última, todos/as hacen referencia a la función global del sistema (SR2.1) y a funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SR2.2). Además, todos/as menos uno/a (P_E6) tratan la categoría SR4 (Relación del sistema respiratorio con el circulatorio). Sin embargo, sólo dos docentes (P_E2 y P_E8) abordan la categoría SR3 (Función del sistema en relación con la nutrición). Por otra parte, seis profesores/as (P_E1, P_E2, P_E5, P_E6, P_E8 y P_E9) inciden en el desarrollo de los hábitos saludables propios del sistema (SR5).

Tabla 4.32. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema respiratorio que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.

Categorías	Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=10)
SR1. Anatomía	<i>“Las vías respiratorias (fosas nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios) y los pulmones” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</i> <i>“Este aparato está formado por los pulmones y por las vías respiratorias (fosas nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios)” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</i> <i>“El aparato respiratorio está formado por las fosas nasales, la laringe, la faringe, la tráquea, los bronquios, los pulmones, el diafragma y los alvéolos” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</i> <i>“El aparato respiratorio consta de las vías respiratorias (nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares) y dos pulmones” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</i> <i>“El sistema respiratorio está formado por las vías respiratorias y los pulmones” (Edebé / P_E9).</i>	10

SR2. Función del sistema	SR2.1. Función global	<p>“Se encarga de tomar oxígeno. Elimina el dióxido de carbono, que es una sustancia de desecho” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</p> <p>“El aparato respiratorio es un conjunto de órganos mediante los cuales introducimos en nuestro cuerpo el oxígeno del aire que necesitamos y expulsamos dióxido de carbono” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“El aparato respiratorio, mediante la respiración, toma el oxígeno del aire (...) y elimina el dióxido de carbono” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“La respiración consiste en la entrada de aire de nuestro cuerpo para obtener oxígeno y en la salida de aire de nuestro cuerpo para expulsar dióxido de carbono” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“El sistema respiratorio nos permite obtener oxígeno del exterior para incorporarlo en las células y expulsar dióxido de carbono que se produce como resultado de la actividad celular” (Edebé / P_E9).</p>	10	
	SR2.2. Especificaciones	<p>“En la respiración, nuestro aparato respiratorio lleva a cabo tres procesos sucesivos y continuos: la inspiración, el intercambio de gases y la expiración” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</p> <p>“La renovación del aire de los alvéolos pulmonares se consigue por los movimientos de inspiración y expiración de los pulmones (...). El intercambio de gases entre nuestro cuerpo y el aire exterior se lleva a cabo en los alvéolos pulmonares” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“En las fosas nasales el aire se calienta, se humedece y se limpia del polvo (...).El diafragma interviene en los movimientos respiratorios. En los alvéolos se produce el intercambio de gases (...)” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“Para respirar, es necesario que el aire entre y salga de los pulmones. Esto sucede gracias a los movimientos respiratorios, que son la inspiración y la expiración” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“Las vías respiratorias permiten la entrada y la salida del aire” (Edebé / P_E9).</p>	10	10
SR3. Función en relación a la nutrición	<p>“En las células se combina el O₂ con los nutrientes que provienen de los alimentos, y de esta forma se produce la energía que las células necesitan para realizar todas sus actividades. Como consecuencia de este proceso se produce CO₂, que, al ser perjudicial para las células (...)” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p>			2

<p>SR4.1. Relación del sistema respiratorio con el circulatorio</p>	<p><i>“El sistema respiratorio introduce el oxígeno en la sangre, para que llegue a todas las células del cuerpo. El dióxido de carbono, que la sangre recogió de las células, pasa al interior del alvéolo” (Anaya / P_E1, P_E5).</i></p> <p><i>“El O₂ de la sangre atraviesa los vasos sanguíneos y entra en cada una de las células de nuestro cuerpo. Como consecuencia de este proceso se produce CO₂, que, al ser perjudicial para las células, es expulsado hacia la sangre, que lo devolverá a los pulmones” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</i></p> <p><i>“El oxígeno del aire inspirado pasa a la sangre. El dióxido de carbono que se encuentra en la sangre pasa a los pulmones para ser expulsado” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</i></p> <p><i>“En los alvéolos, el O₂ del aire pasa a la sangre, mientras que el CO₂ sale de la sangre y pasa a los alvéolos” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</i></p> <p><i>“El oxígeno que llega a los alvéolos pasa a la sangre a través de los capilares que lo recubren. La sangre distribuye el oxígeno por todo el cuerpo. La sangre recoge el dióxido de carbono y los transporta hasta los pulmones, sale de los capilares y entra en los alvéolos” (Edebé / P_E9).</i></p>	<p>9</p>
<p>SR5. Hábitos saludables</p>	<p><i>“Los contaminantes del aire, como las partículas de humo, acostumbran a ser muy dañinas para nuestro aparato respiratorio, porque obstruyen los alvéolos pulmonares y pueden llegar a causar graves enfermedades. Por esa razón, los gobiernos intentan reducir las emisiones de humos de vehículos y de las industrias, y los hábitos perjudiciales, como el fumar” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</i></p> <p><i>“Si la concentración de oxígeno en el aire que respiramos disminuye, tendremos más dificultades para obtener lo que nuestro cuerpo necesita. Por eso debemos evitar espacios cerrados o mal ventilados... El humo del tabaco contiene gases tóxicos y sustancias que provocan cáncer (...) Evitar el aire contaminado por gases o partículas perjudiciales para la salud” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</i></p> <p><i>“Respirar siempre por la nariz y no por la boca favorece la filtración y el calentamiento del aire. No estar en lugares con mucho humo, con polvo o con polen evita irritaciones e infecciones de las vías respiratorias. Ventilar diariamente los cuartos permite renovar el aire. No fumar evita muchas enfermedades” (Edebé / P_E9).</i></p>	<p>6</p>

Cabe destacar que dos profesores/as amplían los contenidos que incluye el texto (ver tabla 4.33). En concreto, uno/a (P_E3) ahonda en aspectos anatómicos (SR1) y el/la otro/a (P_E9) en los hábitos saludables (SR5).

Tabla 4.33. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema respiratorio respecto a los que trata el texto.

Categorías	Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=2)
SR1. Anatomía	<i>“También del sistema respiratorio les insisto, completando lo que viene en el libro, en temas relacionados con los órganos, las funciones, para qué sirven...” (P_{E3}).</i>	1
SR5. Hábitos saludables	<i>“También, como ya dije, me interesa que aprendan a respirar, que tengan buenos hábitos relacionados con la respiración porque les servirá para no tener problemas en el futuro. Lo que suelo ampliar son los aspectos prácticos relacionados con las formas correctas de respiración” (P_{E9}).</i>	1

Por otra parte, dos profesores/as han decidido reducir o eliminar contenidos que incluye su texto, cuestionando la importancia de los mismos (tabla 4.34). En concreto, uno/a (P_{E1}) hace mención a aspectos anatómicos (SR1) y el/la otro/a (P_{E6}) a la relación del sistema respiratorio con el circulatorio (SR4).

Tabla 4.34. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema respiratorio.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=2)
SR1. Anatomía	<i>“A los órganos es a lo que quizás le doy menos importancia, a algunos órganos, por ejemplo los alvéolos, que aquí no lo veo con mucho detenimiento, sí. No lo suelo tratar” (P_{E1}).</i>	1
SR4.1. Relación del sistema respiratorio con el circulatorio	<i>“Las aportaciones que hace el libro a nivel celular, muchas veces también las elimino, porque creo que en Primaria no es necesario” (P_{E6}).</i>	1

En relación al sistema circulatorio, el análisis de los contenidos del libro de texto que declaran enseñar los/as docentes, muestra que todos/as excepto uno/a (P_{E1}) tratan la categoría SC1 (Anatomía del sistema) y nueve se refieren a la idea clave SC2 (Función del sistema) (ver tabla 4.35) De estos/as últimos/as, todos/as excepto uno/a (P_{E6}) tratan contenidos referidos a la función global del sistema (SC2.1), mientras que siete (P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E7}, P_{E8}, P_{E9} y P_{E10}) ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SC2.2.). Por otra parte, seis profesores/as (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E5}, P_{E9} y P_{E10}) se refieren a la categoría SC3 (Relación del sistema circulatorio con otros sistemas) y siete (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E5},

P_E6, P_E9 y P_E10) inciden en la categoría SC4 (Desarrollo de los hábitos saludables propios del sistema).

Tabla 4.35. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema circulatorio que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.

Categorías		Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=10)
SC1. Anatomía		<p>“Los vasos sanguíneos y corazón” (Anaya / P_E5, P_E6).</p> <p>“El aparato circulatorio está formado por el corazón y los vasos sanguíneos y por la sangre que circula en su interior” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“El aparato circulatorio está formado por la sangre, el corazón y los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares)” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“El aparato circulatorio está formado por el corazón y los vasos sanguíneos y la sangre” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“El aparato circulatorio está formado por el corazón y los vasos sanguíneos y la sangre” (Edebé / P_E9).</p>	9
SC2. Función del sistema	SC2.1. Función global	<p>“Distribuye el O₂ a través de la sangre, para llevarlos a todas las células del cuerpo (...). Los millones de células de nuestro cuerpo necesitan recibir oxígeno y nutrientes para vivir. También recoge las sustancias de desecho que producen las células: el CO₂ (...) y otros desperdicios (...)” (Anaya / P_E1, P_E5).</p> <p>“El aparato circulatorio es el encargado de distribuir los nutrientes y el O₂ a todas las células del cuerpo. En los capilares, los nutrientes y el O₂ atraviesan las paredes y pasan a las células. Otra de las funciones es recoger las sustancias de desecho que las células producen. El CO₂ y otros desechos pasan de las células a los capilares” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“El aparato circulatorio distribuye a todas las células de nuestro cuerpo los nutrientes y el O₂ que necesitan. Y recoge las sustancias de desecho y las lleva hasta donde pueden ser expulsadas al exterior” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“La circulación es el movimiento que realiza la sangre por el aparato circulatorio para transportar sustancias nutritivas y O₂” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“El sistema circulatorio transporta y distribuye los nutrientes (...) y el O₂ (...), entre todas las células del cuerpo. También recoge las sustancias residuales que se producen en las células y las transporta hasta los órganos encargados de eliminarlas” (Edebé / P_E9).</p>	9
		SC2.2. Especificaciones	<p>“El corazón impulsa la sangre hacia todo el cuerpo” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</p> <p>“La sangre transporta (el O₂ y los nutrientes) a todas las células. El corazón bombea la sangre. Por los vasos sanguíneos circula la sangre” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</p> <p>“El corazón funciona como una bomba y hace que circule la sangre” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</p> <p>“El corazón impulsa la sangre por todo el cuerpo” (Edebé / P_E9).</p>

SC4.2. Relación con otros sistemas	<p>“(…) el CO₂, que envía a los pulmones, y otros desperdicios, que lleva a los riñones” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}).</p> <p>“La sangre recoge el O₂ en los alvéolos pulmonares y los nutrientes en el intestino delgado (…)” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“(…) los nutrientes obtenidos por la digestión y el O₂ procedente de la respiración (…)” (Edebé / P_{E9}).</p>	6
SC5. Hábitos saludables	<p>“El ejercicio físico es un entrenamiento para nuestro aparato circulatorio; si haces deporte, tendrás un corazón fuerte” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</p> <p>“Los productos alimenticios de origen industrial contienen gran cantidad de grasas, con lo que aumenta el colesterol en la sangre” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“Seguir una dieta sin excesos de grasas evita que algunas de estas grasas se depositen en los vasos sanguíneos y los obstruyan. Practicar ejercicio físico de forma moderada refuerza la musculatura del corazón” (Edebé / P_{E9}).</p>	7

Cabe destacar que un/a profesor/a (P_{E3}) amplía los contenidos que incluye el texto en relación a la idea clave SC1 (Anatomía del sistema) (ver tabla 4.36).

Tabla 4.36. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema circulatorio respecto a los que trata el texto.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=1)
SC1. Anatomía	<p>“También amplió el tema de órganos del sistema circulatorio (…), ya que me parece muy importante que los conozcan ya que son unos de los sistemas más importantes” (P_{E3}).</p>	1

Por otra parte, dos profesores/as deciden reducir o eliminar algún contenido que incluye su texto, cuestionando la importancia de los mismos (tabla 4.37). En concreto, también en esta ocasión uno/a de ellos/as (P_{E1}) hace mención a detalles anatómicos (SC1) y el otro/a (P_{E6}) a la función global del sistema (SC2.1).

Tabla 4.37. Contenidos del libro de texto que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema circulatorio.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=2)
SC1. Anatomía	<p>“A los órganos es a lo que quizás le doy menos importancia” (P_{E1}).</p>	1
SC2.1. Función global	<p>“Las aportaciones que hace el libro a nivel celular, muchas veces también las elimino, porque creo que en Primaria no es necesario” (P_{E6}).</p>	1

En la tabla 4.38 se recogen los contenidos que enseñan los/as profesores/as en relación al sistema excretor. Los/as diez profesores/as tratan las categorías SE1 (Anatomía del sistema) y SE2 (Función del sistema). Todos/as seleccionan contenidos referidos a la función global del sistema (SE2.1), mientras que siete (P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E7}, P_{E8}, P_{E9} y P_{E10}) ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SE2.2). Todos/as los/as profesores/as menos uno/a también tratan la idea clave SE4 (Relación con otros sistemas), de los/as cuales siete (P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E7}, P_{E8}, P_{E9} y P_{E10}) se centran en la idea clave SE4.1 (Relación del sistema excretor con el sistema circulatorio), mientras que cinco (P_{E1}, P_{E5}, P_{E3}, P_{E4} y P_{E10}) ahondan en la idea clave SE4.2 (Relación del sistema excretor con otros sistemas). Por otra parte, seis profesores/as (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E8} y P_{E9}) inciden en el desarrollo de los hábitos saludables propios del sistema (SE5).

Tabla 4.38. Contenidos de los libros de texto sobre el sistema excretor que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.

Categorías	Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=10)
SE1. Anatomía	<p>“Los riñones, uréteres, vejiga urinaria, uretra y glándulas sudoríparas” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</p> <p>“Los órganos que constituyen el aparato excretor son los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“El aparato excretor está formado por las glándulas sudoríparas y el sistema urinario (riñones y vías urinarias –uréteres, vejiga urinaria y uretra-)” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“El aparato excretor está formado por los riñones, la vejiga urinaria, los uréteres y la uretra” (Obradoiro-Santillana / P_{E7})</p> <p>“Este sistema está formado por el aparato urinario (riñones y por las vías urinarias -uréteres, vejiga urinaria y uretra-) y por las glándulas sudoríparas” (Edebé / P_{E9}).</p>	10

SE2. Función del sistema	SE2.1. Función global	<p>“Los riñones filtran la sangre para limpiarla de las sustancias de desecho que transporta. Estas sustancias se mezclan con el agua y forman la orina, que eliminamos al orinar. Las glándulas sudoríparas de la piel también extraen de la sangre sustancias de desecho que, mezcladas con el agua, forman el sudor. Estas mismas glándulas expulsan el sudor al exterior” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</p> <p>“El aparato excretor expulsa al exterior del cuerpo las sustancias de desecho” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“La excreción consiste en eliminar de nuestro cuerpo los residuos producidos por la actividad celular. Estos residuos están disueltos en la sangre y son expulsados al exterior por el aparato excretor” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“La excreción es la eliminación de las sustancias de desecho (...)” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}).</p> <p>“La excreción es el proceso por el cual el sistema excretor expulsa al exterior las sustancias residuales que producen las células” (Edebé / P_{E9}).</p>	10	10
	SE2.2. Especificaciones	<p>“Los riñones extraen de la sangre una parte de agua de la que contiene, junto con las sustancias de desecho que esta lleva. El conjunto del agua y las sustancias de desecho forman la orina” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“Los riñones extraen de la sangre las sustancias tóxicas junto con algo de agua y forman la orina, que se vierte a las vías urinarias (...) que la transportan al exterior” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“Los riñones actúan como se fuesen coladores: filtran la sangre, retienen las sustancias de desecho y producen la orina con ellas” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}).</p> <p>“Los riñones producen la orina (...)” (Edebé / P_{E9}).</p>	7	
SE4. Relación con otros sistemas	SE4.1. Con el circulatorio	<p>“Los residuos están disueltos en la sangre y son expulsados al exterior” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p> <p>“(…) las sustancias de desecho las lleva la sangre procedentes de las células” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“(…) las sustancias de desecho se encuentran en la sangre” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}).</p> <p>“(…) las sustancias residuales las recoge y transporta la sangre (...)” (Edebé / P_{E9}).</p>	7	9
	SE4.2. Con otros	<p>“Nuestras células están en continuo funcionamiento. En la digestión, en la respiración y en otros procesos vitales, las células producen sustancias de desecho que van a parar a la sangre” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}).</p> <p>“El aparato respiratorio colabora en la excreción, ya que mediante el intercambio de gases elimina CO₂” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</p>	5	
SE5. Hábitos saludables		<p>“Debemos tomar agua todos los días. Así reponemos la que perdemos y, al mismo tiempo, facilitamos la excreción” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</p> <p>“Beber toda el agua que el cuerpo te pida, especialmente cuando haces ejercicio o el tiempo sea caluroso” (Vicens Vives / P_{E2}, P_{E8}).</p> <p>“Beber agua con frecuencia favorece el funcionamiento de los riñones. Ducharse todos los días elimina el sudor de la piel. Aguantar la orina durante mucho tiempo es perjudicial” (Edebé / P_{E9}).</p>	6	6

Cabe destacar que un/a profesor/a (P_{E3}) amplía los contenidos que incluye el texto en relación a la idea clave SE1 (Anatomía del sistema) (ver tabla 4.39).

Tabla 4.39. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre el sistema excretor respecto a los que trata el texto.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=1)
SE1. Anatomía	<i>“También amplió el tema de órganos (...) del sistema urinario, ya que me parece muy importante que los conozcan ya que son unos de los sistemas más importantes” (P_{E3}).</i>	1

Por otra parte, otro/a profesor/a (P_{E6}) ha decidido reducir o eliminar los contenidos que incluye su texto en relación a la idea clave SE2.1 (Función global del sistema) y a la idea clave SE4.2 (Relación del sistema excretor con otros sistemas) (ver tabla 4.40).

Tabla 4.40. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio reducen o eliminan sobre el sistema excretor.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=1)
SE2.1. Función global	<i>“Las aportaciones que hace el libro a nivel celular, muchas veces también las elimino, porque creo que en Primaria no es necesario” (P_{E6}).</i>	1
SE4.2. Relación con otros sistemas	<i>“Las aportaciones que hace el libro a nivel celular, muchas veces también las elimino, porque creo que en Primaria no es necesario” (P_{E6}).</i>	1

En síntesis, el análisis de las ideas referidas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que enseña cada profesor/a nos permite apreciar tendencias en el profesorado (ver tabla 4.41). Así, hay docentes que aportan respuestas más amplias y generales y otros/as más restrictivas. Concretamente:

- a) Seis profesores (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E5}, P_{E9} y P_{E10}) se refieren a la relación entre sistemas en cada uno de ellos (SD4, SR4, SC4 y SE4), mientras que uno/a (P_{E6}) sólo se refiere a la relación entre sistemas pero en dos de ellos (SD4, SE4).
- b) Tres profesores/as se refieren a las relación entre sistemas pero sólo en tres de ellos (SD4, SR4, SE4) y también ahondan en la función de dos sistemas

en relación con la nutrición (SD3 y SR3) (P_{E2} y P_{E8}) o en la función de un sistema en relación con la nutrición (SD3) (P_{E7}).

Tabla 4.41. Categorías referidas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que tratan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
Sistema digestivo (SD)	SD1	X	X	X ^(*)	X	X	X	X	X	X	X
	SD2	SD2.1.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		SD2.2.	X	X	X ^(*)	X	X	X	X	X	X
	SD3		X					X	X		
	SD4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD5	X	X			X	X		X	X		
Sistema respiratorio (SR)	SR1	X	X	X ^(*)	X	X	X	X	X	X	X
	SR2	SR2.1.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		SR2.2.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SR3		X						X		
	SR4	X	X	X	X	X		X	X	X	X
SR5	X	X			X	X		X	X ^(*)		
Sistema circulatorio (SC)	SC1		X	X ^(*)	X	X	X	X	X	X	X
	SC2	SC2.1.	X	X	X	X	X		X	X	X
		SC2.2.		X	X	X			X	X	X
	SC3										
	SC4	X		X	X	X				X	X
SC5	X		X	X	X	X			X	X	
Sistema excretor (SE)	SE1	X	X	X ^(*)	X	X	X	X	X	X	X
	SE2	SE2.1.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		SE2.2.		X	X	X			X	X	X
	SE3										
	SE4	X	X	X	X	X		X	X	X	X
SE5	X	X			X	X		X	X		

(*) Amplía los contenidos del texto

Los/as diez profesores/as enseñan en sus aulas los contenidos asociados a la alimentación y la salud que incluye su libro de texto. Además, todos/as menos dos (P_{E2} y P_{E8}) tratan aspectos relativos al desarrollo de hábitos saludables (A4) (tabla 4.42). En concreto, siete docentes (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E9}) trabajan las características de la alimentación saludable (A2), mientras los/as otros/as tres (P_{E3}, P_{E4} y P_{E10}) únicamente destacan la relación entre la alimentación variada y la salud (A1). Sin embargo, solo tres profesores/as (P_{E1}, P_{E5} y P_{E6}) relacionan la alimentación saludable y la nutrición (A3).

Tabla 4.42. Contenidos de los libros de texto sobre la alimentación y la salud que tratan los/as profesores/as en ejercicio. Frases textuales de los libros en relación a cada uno de ellos.

Categorías	Frases textuales del libro que utilizan los/as profesores/as	Total (N=10)
A1. Alimentación variada y salud	<p><i>“Una alimentación variada, que incluya frutas, verduras, carne, pescado y productos lácteos nos proporcionará una buena salud” (SM / P_E3, P_E4, P_E10).</i></p>	3
A2. Características de la alimentación saludable	<p><i>“La dieta es la cantidad y el tipo de alimentos que tomamos y la frecuencia con que lo hacemos. Decimos que es completa si proporciona todos los nutrientes, y que es equilibrada si proporciona cada nutriente en una cantidad adecuada. En los alimentos podemos encontrar varios tipos de nutrientes, que según la función que desempeñan en nuestro organismo, pueden ser energéticos (nos permiten obtener energía), constructivos (nos proporcionan materia con la que construir o reparar nuestras células) o reguladores (controlan los procesos en nuestro organismo)” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</i></p> <p><i>“Las sustancias que componen los alimentos reciben el nombre de nutrientes. Se clasifican en seis grupos: hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas, elementos minerales y agua. Los alimentos nos proporcionan lo que nuestro cuerpo necesita” (Vicens Vives / P_E2, P_E8).</i></p> <p><i>“La dieta es un conjunto de alimentos que come habitualmente una persona. Para que una dieta sea saludable, debe ser completa y equilibrada. Una dieta es completa cuando nos proporciona todo tipo de nutrientes. Una dieta es equilibrada cuando nos proporciona la cantidad necesaria de cada nutriente. Otras sustancias que podemos encontrar en los alimentos son las vitaminas y minerales, y el agua” (Obradoiro-Santillana / P_E7).</i></p> <p><i>“Nuestra dieta debe ser sana y equilibrada. Es sana si los alimentos que la constituyen nos proporcionan todos los nutrientes que nuestro cuerpo necesita y en las cantidades adecuadas. Es equilibrada si esta compuesta por alimentos de todos los tipos en la proporción adecuada a la edad, estatura y actividad física de cada persona. Los alimentos energéticos nos proporcionan la energía necesaria para realizar nuestras actividades. Los alimentos constructores nos permiten crecer y desarrollarnos. Los alimentos reguladores favorecen el buen funcionamiento del organismo” (Edebé / P_E9).</i></p>	7
A3. Alimentación saludable y nutrición	<p><i>“Los hidratos de carbono nos permiten obtener energía. Las proteínas tienen una función constructiva. Los lípidos forman las membranas celulares de los seres vivos o son una reserva de energía (grasas). Las vitaminas y los minerales tienen una función reguladora” (Anaya / P_E1, P_E5, P_E6).</i></p>	3

A4. Hábitos saludables	<p><i>“Para que nuestra alimentación sea saludable, además de seguir una dieta equilibrada, es necesario que todo lo que comamos o bebamos esté en perfectas condiciones, mantenga sus propiedades y no nos pueda perjudicar. Para eso, hay que controlar la higiene y la seguridad en todas las etapas del proceso de manipulación de alimentos, es decir: en su obtención, en su preparación y en el consumo” (Anaya / P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}).</i></p> <p><i>“Respetar los horarios de las comidas. Es saludable realizar tres comidas al día. Desayunar adecuadamente es importante, ya que nos permitirá estar activos y despiertos en el colegio (...) Cuidar nuestra dieta. Es recomendable no abusar del consumo de productos de pastelería industrial ni de los dulces. Cuidar nuestra higiene. Hay que lavar las manos antes de comer y ducharnos habitualmente. Evitar coger frío. Si estamos quietos y hay corrientes de aire, es fácil que nuestro cuerpo se enfríe y nos acatarremos. Por eso es recomendable abrigarse adecuadamente y evitar las corrientes. Respirar aire limpio y hacer ejercicio. Conviene evitar los lugares donde el aire no está limpio, como locales cerrados con muchas personas o sitios con mucho tráfico. Es recomendable dar paseos por el campo y hacer ejercicio regularmente” (SM / P_{E3}, P_{E4}, P_{E10}).</i></p> <p><i>“Tomar alimentos de todo tipo, sin abusar de ninguno de ellos (...) Reducir el consumo de dulces, pasteles y bebidas azucaradas, puesto que sólo proporcionan nutrientes energéticos. Evitar en lo posible las grasas de origen animal, pues no son buenas para el sistema circulatorio. Tomar abundantes frutas y verduras, pues son ricas en fibra y vitaminas. Consumir el pan y la pasta, siempre que se pueda, integrales, pues contienen fibra. Tomar más pescado que carne y, dentro de las carnes, preferir la de ave, que tiene menos grasa” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}).</i></p> <p><i>“Debes tener presente que la salud es más importante que la estética. Por este motivo, aliméntate adecuadamente y no te obsesiones con la silueta” (Edebé / P_{E9}).</i></p>	8
------------------------	--	---

En cuanto a los contenidos que los/as profesores/as amplían empleando otros materiales, todos/as menos dos (P_{E5} y P_{E8}) se refieren a la idea clave A2 (Características de la alimentación saludable) (tabla 4.43). Concretamente, cinco (P_{E1}, P_{E2}, P_{E6}, P_{E7} y P_{E9}) consideran que el contenido que trata el texto es insuficiente, mientras tres (P_{E3}, P_{E4} y P_{E10}) señalan que su libro no atiende a esa idea clave.

Además, dos profesores/as (P_{E2} y P_{E8}) se refieren a la idea clave A4 (desarrollo de hábitos saludables relacionados con la alimentación), que su libro no trata.

Tabla 4.43. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio amplían sobre la alimentación respecto a los que trata el texto.

Categorías	Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=9)
A2. Alimentación saludable y tipos de nutrientes	<p>“Como hay comedor hablamos de menús, el menú de la semana pasada... pero realmente es una ampliación de lo que ya está, de lo que viene en el libro. Lo que suelo ampliar es la pirámide de alimentación haciendo algún mural porque es una actividad que les suele gustar mucho” (P_{E1}).</p> <p>“A veces también hacen alguna comida o así. Confeccionamos una dieta entre todos, o por grupos, de forma que la podamos plasmar en un papel o mejor dicho en un mural y luego la colgamos en el colegio, en los pasillos, para que todos la vean y así pues puedan tomar conciencia” (P_{E2}).</p> <p>“Lo que más amplió es lo de la dieta equilibrada, porque le doy muchas importancia, pues que conozcan los diferentes tipos de alimentos, la pirámide, que la conozcan bien, qué sepan qué significan las cosas que allí aparecen, etc” (P_{E3}).</p> <p>“El tema de las dietas (...) lo considero muy importante, y bueno, el libro habla algo de eso, pero no como a mí me gustaría que lo trataran. Es decir, me gusta que sepan elaborar una dieta, algo práctico, no sólo que sepan teoría de los hidratos, vitaminas etc” (P_{E4}).</p> <p>“La creación de posibles dietas que finalmente incluso algunos, llevan a cabo en sus casas después de convencer a sus padres” (P_{E6}).</p> <p>“Algo que suelo ampliar o trabajar de otra forma es la rueda de los alimentos, que siempre la hacemos aparte, con dibujos, explicándola” (P_{E7}).</p> <p>“Los temas que suelo ampliar son los relacionados con el tema de la alimentación, que sepan alimentarse, que conozcan la pirámide de los alimentos, los alimentos en general, cuales son buenos y cuales son malos y no sólo comer chucherías, que es lo que suelen hacer” (P_{E9}).</p> <p>“Luego otro tema que siempre toco, (...) es todo el tema famoso de la bollería industrial, lo que son las chuches y demás, sobre todo por el tema de los colesterol en los niños y los azúcares en los niños. Hay muchos niños ahora más niños diabéticos que nunca y con colesterol, y yo pienso o muy confundida estoy, que la alimentación tiene un gran, una influencia muy grande por que comen porquerías la mayor parte del día. Entonces eso sí, la parte por decirlo de una manera la parte social de la alimentación también la toco. La pirámide nutricional” (P_{E10}).</p>	8
A4. Hábitos saludables	<p>“Ampliamos siempre la utilización del alcohol, eso lo vemos siempre con niños de 11 ó 12 años, para que vean sus perjuicios. Incluso hicimos una web sobre el tema de la vendimia (pero ya está desactualizada)” (P_{E2}).</p> <p>“Temas relacionados con la salud (...) que el niño te levanta la mano para preguntarte, como por ejemplo algún tema de enfermedades, entonces ahí empiezas a explicarles, les metes en el medio cosas que quizás en el libro no vienen, como por ejemplo normas en la alimentación, reducir consumo de dulces, cepillarse los dientes, etc” (P_{E8}).</p>	2

Para finalizar, en la tabla 4.44 se presentan las ideas clave referidas a la alimentación y la salud que cada profesor/a enseña en sus aulas. Así:

- a) Tres profesores/as (P_{E1}, P_{E5} y P_{E6}) tratan las ideas A2 y A4, junto a la idea A3.
- b) Otros/as tres docentes (P_{E3}, P_{E4} y P_{E10}), se refieren a las ideas A2 y A4, junto a la idea A1.
- c) Cuatro docentes (P_{E2}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E9}) seleccionan únicamente las ideas A2 y A4.

Tabla 4.44. Categorías referidas a la alimentación y salud que tratan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Profesores/as									
	P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
A1			X	X						X
A2	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X	X ^(*)	X ^(*)	X	X ^(*)	X ^(*)
A3	X				X	X				
A4	X	X ^(*)	X	X	X	X	X	X ^(*)	X	X

(*) Amplía los contenidos del texto

Cuatro profesores/as (P_{E2}, P_{E5}, P_{E8} y P_{E10}) tienen en cuenta la relación entre la alimentación/nutrición y medio a pesar de que el libro no incluye contenidos en este sentido. Todos/as tratan aspectos relativos a la repercusión que tiene la eliminación de sustancias al mismo (tabla 4.45). En concreto, se centran en la necesidad de concienciación y actuación social en relación a la modificación del medio que se produce como consecuencia de dicha eliminación (ME2).

De estos/as docentes, dos (P_{E2} y P_{E10}) tratan también la repercusión en el medio de la obtención de sustancias (MO1) y uno/a (P_{E10}), además, incide en la necesidad de concienciación y actuación social para paliar esa modificación (MO2).

Tabla 4.45. Contenidos que los/as profesores/as en ejercicio tratan sobre la relación entre la alimentación/nutrición y el medio empleando otros materiales.

Categorías		Frases textuales de los/as profesores/as	Total (N=4)	
MO. Obtención de sustancias	MO1. Repercusión en el medio	<p><i>“Para tratar el tema de la repercusión en el medio, yo lo que les hago es, bueno, les explico cuáles son esas repercusiones, que si sobreexplotamos la Tierra, que nos estamos cargando los peces, etc” (P_E2).</i></p> <p><i>“Por ejemplo en cuanto a la pesca, que la pesca escasea, que escasea porque nos hemos cargado la pesca pues capturando animales de especie pequeña” (P_E10).</i></p>	2	2
	MO2. (...) Concienciación / actuación social	<p><i>“Cuando se hablaba de toda la bollería industrial y demás, y demás, y demás, llevaba también el tema, porque esto se fabrica en una fábrica, en una fábrica que contamina, y ante eso hay que actuar” (P_E10).</i></p>	1	
ME. Eliminación de sustancias ME2. (...) concienciación/actuación social		<p><i>“Les enseño una manera de reciclar y es haciendo compost, eso lo hacemos en el colegio; todos los residuos orgánicos que ellos generan en el colegio, los depositan en una cubeta que hay fuera y con el paso del tiempo pues vemos los frutos, claro está. También separamos el resto de residuos que se generan, plásticos, papel, etc, de los envoltorios de los bollitos que traen ellos al recreo, y los depositamos en los contenedores” (P_E2).</i></p> <p><i>“(…) luego estuvimos hablando un poco de los residuos y de, bueno, y de la necesidad de reciclar y eso, bueno, estaban bastante familiarizados con el tema, aunque tuvieran unas ideas básicas,... y eso por ejemplo no venía en el libro” (P_E5).</i></p> <p><i>“(…) estás dando y el tema transversal es educación medioambiental, pues aprovechas y le metes algo relacionado con el medioambiente, por ejemplo el reciclado, o cuidar el entorno” (P_E8).</i></p> <p><i>“(…) y luego lo que es todos los reciclajes, el no contaminar, el preservar” (P_E10).</i></p>	4	

A continuación, en la tabla 4.46, se realiza un análisis del tipo de ideas que enseña cada profesor/a en sus aulas, referente a las dimensiones de análisis establecidas en el cuestionario cerrado (N. Concepto/finalidad de la nutrición; S. Sistemas que intervienen; A. Relación entre la alimentación y la salud; M. Relación entre la alimentación/nutrición y el medio). Estas ideas se clasifican en distintos niveles de adecuación: a) nivel deseable para un/a profesor/a de Educación Primaria; b) nivel menos deseable; y c) nivel poco deseable.

Así, en relación al concepto/finalidad de la nutrición (N), cinco profesores/as formulan ideas con un nivel de adecuación menos deseable (b) para los/as

docentes de Educación Primaria. Por su parte, tres docentes proporcionan ideas deseables (a) y solo dos lo hacen de forma poco deseable (c).

Sobre los sistemas que intervienen en la nutrición humana (S) la mayoría establece ideas menos deseables (b) para los/as docentes de Educación Primaria (seis profesores/as). Además, tres profesores/as formulan contenidos deseables (a) y solo uno/a lo hace de forma poco deseable (c).

Respecto a la relación entre la alimentación y la salud (A), siete profesores/as establecen de forma mayoritaria ideas menos deseable (b) para los/as docentes de Educación Primaria. Solo tres formulan contenidos deseables (a), mientras que ningún/a profesor/a lo hace de forma poco deseable (c).

Por último, sobre la relación entre la alimentación/nutrición y el medio (M), seis profesores/as proponen contenidos poco deseables (c) para los/as docentes de Educación Primaria, cuatro lo hacen de forma deseable (a), mientras que ninguno/a de forma menos deseable (b).

Tabla 4.46. Nivel de adecuación de las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio, en relación a las dimensiones de análisis establecidas.

Dimensiones / Nivel de adecuación		Significado	Profesores/as	Total (N=10)
N. Nutrición	"a" Deseable	Se identifica la función a nivel celular (N4)	P _E 3, P _E 4, P _E 10	3
	"b" Menos deseable	Se identifica función a nivel organismo (N3) y/o la intervención de órganos / sistemas (N2)	P _E 1, P _E 5, P _E 6, P _E 7, P _E 9	5
	"c" Poco deseable	Se identifica la función asociada a la alimentación (N1) o no se identifica	P _E 2, P _E 8	2
S. Sistemas	"a" Deseable	Se identifica la función en relación a la nutrición de cada sistema (S3) y se establece al menos dos relaciones entre sistemas (S4)	P _E 2, P _E 7, P _E 8,	3
	"b" Menos deseable	Sólo se identifica la función de cada sistema (S2) o se establecen relaciones entre ellos (S4)	P _E 1, P _E 3, P _E 4, P _E 5, P _E 9, P _E 10	6
	"c" Poco deseable	Sólo se identifica a los sistemas a nivel anatómico (S1) o no se identifican	P _E 6	1
A. Alimentación	"a" Deseable	Se identifica la relación entre la alimentación y la nutrición (A3)	P _E 1, P _E 5, P _E 6	3
	"b" Menos deseable	Se identifican las características de la alimentación saludable (A2) o la alimentación variada y la salud (A1)	P _E 2, P _E 3, P _E 4, P _E 7, P _E 8, P _E 9, P _E 10	7
	"c" Poco deseable	Sólo se identifican hábitos saludables (A4) o no se identifica	--	--
M. Medio	"a" Deseable	Se identifica el requerido de actuaciones sociales debido a la repercusión de la nutrición en el medio, debido a la obtención (MO2) y/o la eliminación (ME2)	P _E 2, P _E 5, P _E 8, P _E 10	4
	"b" Menos deseable	Se identifica la repercusión de la nutrición en el medio, debido a la obtención (MO2) y/o la eliminación (ME2)	--	--
	"c" Poco deseable	Sólo se identifica la relación de la nutrición con el medio de forma genérica (M0) o no se identifica	P _E 1, P _E 3, P _E 4, P _E 6, P _E 7, P _E 9	6

En la tabla 4.47 se realiza una clasificación de las respuestas de los/as profesores/as en función de su nivel de adecuación en las ideas aportadas, tal y como se recogieron en la tabla 4.46. La clasificación se realiza de 1 a 4, según el nivel de complejidad de esas respuestas, donde en el Tipo 1 el nivel de adecuación mayoritario de las respuestas es el deseable (a) que debe tener un docente de

Educación Primaria, y en el 4 el nivel de adecuación de las respuestas oscila entre el menos deseable (b) y el nada deseable (c).

En términos generales, se observa que las ideas que aportan los/as profesores/as oscilan mayoritariamente entre el Tipo 2, donde aunque hay alguna ideas poco deseable (c), siempre existe, como mínimo, dos ideas deseables (a), y el Tipo 3, donde, aunque hay alguna ideas deseable (a), la mayoría son poco (b) o nada deseables (c). Además, dos profesores/as aportan ideas de Tipo 1, donde en dos dimensiones las ideas son deseables (a) y en otras dos dimensiones son poco deseables (b). Las ideas que aporta un/a profesor/a son de Tipo 4, donde en tres dimensiones las ideas son poco deseables (b) y las de una dimensión son poco deseables (c).

Tabla 4.47. Clasificación de las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio en función de su nivel de adecuación.

Tipo de respuesta	Significado	Características	Profesores/as	Total (N=10)
1	El nivel de adecuación de las respuestas es siempre "a" (deseable) o "b" (menos deseable).	N(***)/S(**)/A(**)/M(***)	P _{E10}	2
		N(**)/S(**)/A(***)/M(***)	P _{E5}	
2	El nivel de adecuación de las respuestas puede ser "a" (deseable), "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable), pero siempre hay mayor número de "a" que de "c"	N(*)/S(***)/A(**)/M(***)	P _{E2} , P _{E8}	2
3	El nivel de adecuación de las respuestas puede ser "a" (deseable), "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable), pero siempre hay mayor número de "c" que de "a"	N(***)/S(**)/A(**)/M(*)	P _{E3} , P _{E4}	5
		N(**)/S(**)/A(***)/M(*)	P _{E1}	
		N(**)/S(*)/A(***)/M(*)	P _{E6}	
		N(**)/S(***)/A(**)/M(*)	P _{E7}	
4	El nivel de adecuación de las respuestas es siempre "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable)	N(**)/S(**)/A(**)/M(*)	P _{E9}	1

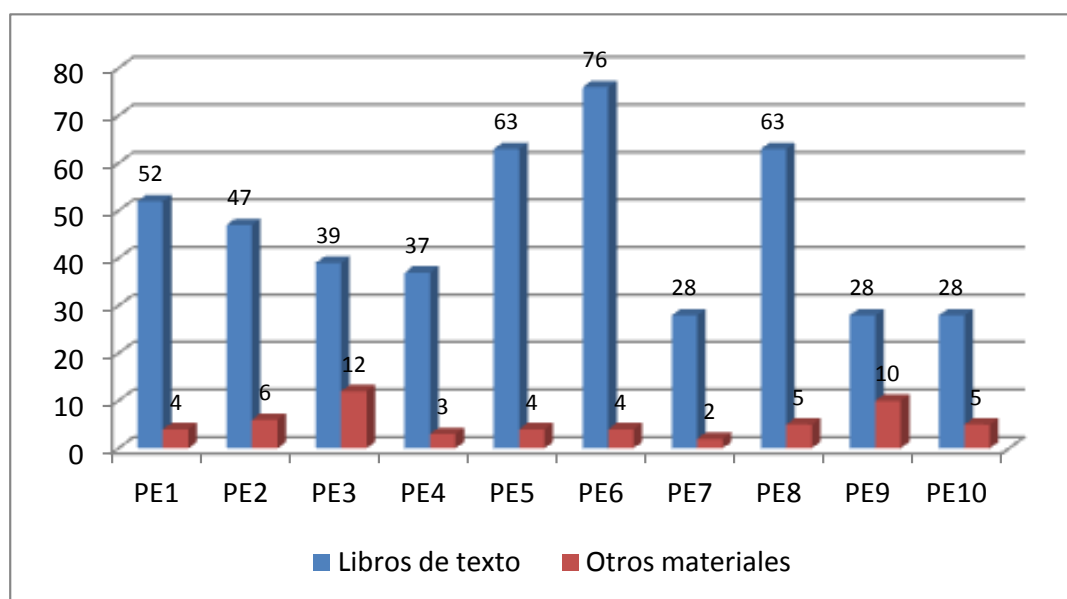
Nota. Los asteriscos significan el nivel de adecuación que tienen las ideas del profesorado en relación a cada dimensión de análisis: *** Nivel de adecuación deseable, ** Menos deseable, * Poco deseable.

4.2.4. Actividades que realizan los/as profesores/as sobre nutrición humana

Los/as profesores/as emplean un número variado de actividades, tanto del libro de texto como de otros materiales (ver figura 4.5). Así, en relación a las actividades del libro de texto, todos/as utilizan 28 actividades o más, destacando sobre todo tres participantes, que usan 76 actividades (P_{E6}) o 63 actividades (P_{E5} y P_{E8}).

En cuanto a las actividades que los/as profesores/as utilizan de otros materiales que no sea el libro de texto, su número oscila entre un mínimo de 2 (P_{E7}) y un máximo de 12 actividades (P_{E3}).

Figura 4.5. N° de actividades utilizadas por los/as profesores/as en ejercicio sobre la nutrición humana.



En este apartado se recoge en primer lugar el análisis de los contenidos que tratan los/as profesores/as en las actividades que plantean sobre la nutrición humana, ya sea del libro de texto o de otros materiales y, a continuación, se presentan las habilidades que se exigen en las mismas. Puesto que algunos/as docentes deciden no realizar determinadas actividades del texto, también se analizan los contenidos y las habilidades implicados en ellas. Finalmente, se presentan las opiniones de los/as profesores/as sobre las dificultades que tienen sus alumnos/as en la realización de las actividades propuestas.

4.2.4.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las actividades planteadas

En términos generales, los/as diez profesores/as tratan aspectos relacionados con los distintos sistemas que intervienen en la nutrición humana y con la alimentación y la salud en las actividades que plantean. Así mismo, excepto uno/a (P_E2), todos/as tratan aspectos relativos al concepto/finalidad de la nutrición. Sin embargo, solo cinco profesores/as plantean actividades referidas a la relación de la alimentación/nutrición con el medio

A continuación analizamos los contenidos concretos que se incluyen en las actividades respecto a las distintas dimensiones consideradas. Recordemos que en cada caso se establecieron categorías que responden a una idea clave que denominamos: N1; N2...SD1; SD2....

De los/as nueve profesores/as que proponen actividades en relación al concepto/finalidad de la nutrición, todos/as menos uno (P_E8) trabajan, incluso en más de una actividad, aspectos relativos a la idea clave N2 (Función asociada a la intervención de órganos/sistemas) (tabla 4.48). Por otra parte, tres profesores/as (P_E7, P_E8 y P_E9) plantean alguna actividad referida a la idea N1 (Función de la nutrición asociada a la alimentación). Sólo un/a profesor/a (P_E9) propone actividades relacionadas con la idea N3 (Función a nivel organismo).

Ningún/a profesor/a realiza actividades relativas a la idea N4 (Función a nivel celular).

Tabla 4.48. Categorías relativas al concepto/finalidad de la nutrición a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=9)
		Libro de texto	Otros	
N1. Función asociada a la alimentación	<p><i>“Explica qué nos permite la función de nutrición” (Edebé / P_E9).</i></p> <p><i>“Les pongo un pequeño vídeo sobre la nutrición, “qué es la nutrición?” y en 10 o 20 minutitos les explica las ideas básicas (crecer, correr...) y les pregunto qué han aprendido, para introducir el tema” (Personal, P_E8)</i></p>	P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾	P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾	3

<p>N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas</p>	<p>“Explica qué aparatos están implicados en la nutrición y qué papel desempeña cada uno en esta función” (SM / P_E3, P_E4, P_E10). “El tema de los órganos relacionados con la nutrición. Traigo del laboratorio un puzzle donde los niños pueden ver en un cuerpo donde encaja cada órgano” (Personal P_E6)</p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E3⁽³⁾, P_E4⁽³⁾, P_E5⁽¹⁾, P_E6⁽¹⁾, P_E7⁽¹⁾, P_E9⁽³⁾, P_E10⁽²⁾</p>	<p>P_E6⁽¹⁾</p>	<p>8</p>
<p>N3. Función a nivel organismo</p>	<p>“Nombre de las sustancias sencillas en las que se transforman los alimentos” (Personal P_E9)</p>		<p>P_E9⁽³⁾</p>	<p>1</p>

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Un/a profesor/a (P_E10) declara que no realiza la siguiente actividad que propone el texto sobre el concepto/finalidad de la nutrición humana: “Indica el nombre de los siguientes aparatos y sistemas (*digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor*), y explica cuál es la función de cada uno en la nutrición” (SM). En concreto, se refiere a la categoría N2 (Función asociada a la interrelación de órganos/sistemas implicados), aunque sí que trabaja otras dos actividades relacionadas con esa categoría.

Para finalizar, en la tabla 4.49 se presentan las ideas clave referidas al concepto/finalidad de la nutrición humana que trata cada profesor/a en las actividades que emplea. Así:

- a) Siete profesores/as sólo trabajan ideas asociadas a una categoría: las ideas de seis (P_E1, P_E3, P_E4, P_E5, P_E6 y P_E10) se centran en la categoría N2 incluso en más de una actividad, y la de uno/a (P_E8) en la categoría N1.
- b) Dos profesores tratan ideas asociadas a más de una categoría. En concreto, las ideas de uno/a (P_E7) se centran en dos categorías (N1 y N2) y las de otro/a (P_E9) en tres (N1, N2 y N3).
- c) Un profesor/a (P_E2) no trabaja ninguna.

Tabla 4.49. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que incluyen las actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio

Categorías	Profesores/as									
	P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
N1							X	X	X ^(*)	
N2	X		X ^(*)	X ^(*)	X	X ^(*)	X		X ^(*)	X ^(*)
N3									X ^(*)	

(*) Profesores/as que tratan ideas en 2 o 3 actividades

En general, todos/as los/as profesores/as plantean en sus aulas actividades referidas a cada uno de los que sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Respecto al sistema digestivo (tabla 4.50), los/as diez profesores/as realizan una o varias actividades, tanto en relación a la categoría SD1 (Anatomía del sistema), como a la SD2.1 (Función global del sistema). Así mismo, todos/as excepto dos (P_{E5} y P_{E6}) ahondan en funciones específicas de órganos/partes concretas (SD2.2).

Además, siete profesores/as (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E9}) generalmente realizan más de una actividad en relación a la categoría SD4 (Relación del sistema digestivo con el sistema circulatorio). Por otra parte, tres docentes (P_{E3}, P_{E4} y P_{E9}) inciden en la categoría SD5 (Hábitos saludables en relación al sistema digestivo).

Sin embargo, sólo dos docentes (P_{E3} y P_{E4}) trabajan en una actividad ideas asociadas a la categoría SD3 (Función del sistema digestivo en relación a la nutrición).

Tabla 4.50. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=10)	
		Libro de texto	Otros		
SD1. Anatomía	<p>“El aparato digestivo está formado por la boca, la..., el esófago, el..., el intestino delgado, el intestino... y el ano” (Vicens Vives / P_E2 y P_E8)</p> <p>“Completa: La...es el órgano donde comienza la digestión. En el interior de la boca se encuentran la...y los... La...y el...son tubos por los que pasa el alimento. El... es un órgano con forma de bolsa. La entrada del estómago se llama...y la salida se llama... El...es un tubo que sale del estómago y tiene tres partes:...,...e... El es un tubo que se encuentra a continuación del intestino delgado. También tiene tres partes:...,...y...” (Personal, P_E3)</p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E2⁽⁷⁾, P_E3⁽¹⁾, P_E4⁽¹⁾, P_E5⁽¹⁾, P_E6⁽²⁾, P_E7⁽²⁾, P_E8⁽⁹⁾, P_E9⁽³⁾, P_E10⁽¹⁾</p>	<p>P_E2⁽¹⁾, P_E3⁽²⁾, P_E4⁽¹⁾, P_E9⁽¹⁾</p>	10	
SD2. Función del sistema	SD2.1. Función global	<p>“Forma oraciones uniendo las dos columnas y cópiales: Digestión – obtener los nutrientes de los alimentos” (Obradoiro-Santillana / P_E7)</p> <p>“Relaciona y coloca: aparato digestivo – transforma los alimentos en nutrientes” (Personal, P_E9)</p>	<p>P_E1⁽²⁾, P_E2⁽²⁾, P_E3⁽²⁾, P_E4⁽²⁾, P_E5⁽²⁾, P_E6⁽²⁾, P_E7⁽⁵⁾, P_E8⁽⁵⁾, P_E9⁽²⁾, P_E10⁽²⁾</p>	<p>P_E9⁽¹⁾</p>	10
	SD2.2. Especificaciones	<p>“¿Qué le ocurren a los alimentos en la digestión mecánica?. Menciona dos partes del tubo digestivo en las que se produzca este tipo de digestión” (Vicens Vives / P_E2 y P_E8)</p> <p>“Completa: La masticación es la trituración de los alimentos en la boca. En ella intervienen los...,la...y la... En el interior del estómago los alimentos se mezclan con los jugos gástricos y forman el... El quimo pasa del estómago al intestino delgado. En el interior del intestino delgado el quimo se mezcla con los...,... y la... Gracias a todos estos productos y a los movimientos del intestino delgado, se forma el...y los alimentos continúan dividiéndose” (Personal, P_E3)</p>	<p>P_E1⁽³⁾, P_E2⁽⁴⁾, P_E3⁽³⁾, P_E4⁽²⁾, P_E7⁽³⁾, P_E8⁽⁶⁾, P_E9⁽⁵⁾, P_E10⁽²⁾</p>	<p>P_E3⁽¹⁾</p>	8

SD3. Función en relación a la nutrición	<i>“Indica los nombre de los siguientes aparatos y sistemas, y explica cuál es la función de cada uno en la nutrición” (SM / P_{E3} y P_{E4})</i>	P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾		2
SD4.1. Relación del sistema digestivo con el circulatorio	<i>“Explica qué es la absorción intestinal. ¿Cómo llegan a todo el cuerpo los nutrientes absorbidos en el intestino delgado?” (Vicens Vives / P_{E2} y P_{E8})</i>	P _{E1} ⁽⁴⁾ , P _{E2} ⁽³⁾ , P _{E5} ⁽⁴⁾ , P _{E6} ⁽⁴⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽⁴⁾ , P _{E9} ⁽³⁾		7
SD5. Hábitos saludables	<i>“Enumera un hábito saludable para cada sistema que interviene en la función de nutrición” (Edebé / P_{E9})</i>	P _{E3} ⁽³⁾ , P _{E4} ⁽³⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾		3

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Por otra parte, siete profesores/as deciden no realizar algunas de las actividades que incluye el libro de texto sobre el sistema digestivo (ver tabla 4.51). En concreto, cinco profesores/as (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6} y P_{E9}) descartan actividades que se refieren a la categoría SD1 (Anatomía del sistema), aunque realizan otras dirigidas a este aspecto, tal y como se recoge en la tabla 4.50. También seis docentes (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E8} y P_{E10}) no plantean algunas de las referidas a la categoría SD2.2 (Funciones específicas de órganos/partes concretas), aunque todos/as excepto P_{E5} y P_{E6} seleccionan otras actividades que contemplan esta categoría.

Además, dos docentes (P_{E2} y P_{E8}) no proponen realizar alguna actividad en relación a la categoría SD2.1 (Función global del sistema), aunque realizan otras dirigidas a este aspecto, y uno/a (P_{E10}) no propone realizar ninguna actividad del texto en relación a la categoría SD3 (Función del sistema en relación a la nutrición humana) y SD5 (Hábitos saludables en relación al sistema digestivo).

Tabla 4.51. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Ejemplos representativos	Profesores/as que no realizan actividades	Total (N=7)
SD1. Anatomía		“¿Qué órganos intervienen en la formación del bolo alimenticio?” (Anaya / P _E 1, P _E 5 y P _E 6)	P _E 1 ⁽²⁾ , P _E 2 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽²⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾	5
SD2. Función del sistema	SD.2.1. Función global	“¿Cuáles son los tres tipos de acciones que se producen en el aparato digestivo?” (Vicens Vives / P _E 2 y P _E 8)	P _E 2 ⁽³⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	2
	SD2.2. Especificaciones	“Explica la importancia de los dientes, las glándulas salivares, del estómago, del hígado y de las vellosidades intestinales” (Anaya / P _E 1, P _E 5 y P _E 6)	P _E 1 ⁽³⁾ , P _E 2 ⁽³⁾ , P _E 5 ⁽⁴⁾ , P _E 6 ⁽⁴⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	6
SD3. Función en relación a la nutrición		“Indica los nombres de los siguientes aparatos y sistemas, y explica cuál es la función de cada uno en la nutrición” (SM / P _E 10)	P _E 10 ⁽¹⁾	1
SD5. Hábitos saludables		“Relaciona las dos columnas en tu cuaderno mediante flechas: salmonelosis – aparato digestivo” (SM / P _E 10)	P _E 10 ⁽³⁾	1

Nota: En el exponente figura el número de actividades que no realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Respecto al sistema respiratorio (tabla 4.52), los/as diez profesores/as realizan varias actividades en relación a la categoría SR2.1 (Función global del sistema) y, excepto dos (P_E5 y P_E6), también en relación a las categorías SR2.2 (Funciones específicas de órganos/partes concretas) y SR5 (Hábitos saludables en relación al sistema digestivo) (excepto P_E6 y P_E10). Así mismo, todos/as los/as docentes realizan varias actividades respecto a la categoría SR4.1 (Relación del sistema respiratorio con el sistema circulatorio).

Siete docentes (P_E2, P_E3, P_E4, P_E7, P_E8, P_E9 y P_E10) trabajan específicamente ideas asociadas a la categoría SR1 (Anatomía del sistema). Por otra parte, sólo cinco profesores/as (P_E2, P_E3, P_E4, P_E8 y P_E10) tratan ideas relativas a la categoría SR3 (Función del sistema en relación a la nutrición).

Tabla 4.52. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=10)	
		Libro de texto	Otros		
SR1. Anatomía	<p>“Copia en tu cuaderno este dibujo del aparato respiratorio y añádele los nombres de las partes señaladas” (SM / P_E3, P_E4 y P_E10)</p> <p>“Un esqueleto que hay en el laboratorio (...) lo utilizo para que conozcan los órganos (...) del sistema respiratorio (...)” (Personal, P_E4)</p>	<p>P_E2⁽⁸⁾, P_E3⁽²⁾, P_E4⁽²⁾, P_E7⁽¹⁾, P_E8⁽⁷⁾, P_E9⁽³⁾, P_E10⁽¹⁾</p>	<p>P_E2⁽¹⁾, P_E4⁽¹⁾,</p>	7	
SR2. Función del sistema	SR2.1. Función global	<p>“Escribe el sistema al que se refiere cada una de las siguientes afirmaciones: Capta el O₂ del aire” (Edebé / P_E9)</p> <p>“Relaciona y coloca: aparato respiratorio – toma del aire el O₂” (Personal, P_E9)</p>	<p>P_E1⁽³⁾, P_E2⁽³⁾, P_E3⁽²⁾, P_E4⁽²⁾, P_E5⁽³⁾, P_E6⁽²⁾, P_E7⁽⁵⁾, P_E8⁽³⁾, P_E9⁽⁴⁾, P_E10⁽²⁾</p>	P _E 9 ⁽¹⁾	10
	SR2.2. Especificaciones	<p>“¿Cuáles son las funciones de las fosas nasales?” (SM / P_E3, P_E4 y P_E10)</p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E2⁽²⁾, P_E3⁽²⁾, P_E4⁽²⁾, P_E7⁽¹⁾, P_E8⁽¹⁾, P_E9⁽¹⁾, P_E10⁽²⁾</p>		8
SR3. Función del sistema en relación a la nutrición	<p>“¿Qué necesitan las células del cuerpo para realizar la respiración celular?” (Vicens-Vives / P_E2 y P_E8)</p>	<p>P_E2⁽⁴⁾, P_E3⁽¹⁾, P_E4⁽¹⁾, P_E8⁽⁴⁾, P_E10⁽¹⁾</p>		5	
SR4.1. Relación del sistema respiratorio con el circulatorio	<p>“¿Cómo llega el O₂ a la sangre?” (Vicens Vives / P_E2 y P_E8)</p> <p>“Nos tomamos el pulso y miramos como estábamos respirando en un momento determinado. Nos vamos a correr y cuando regresamos volvemos a ver como tienes la respiración; ¿por qué mi respiración ha cambiado?, ¿qué ocurre si me tomo el pulso?...ahí también la circulación sanguínea no funciona de la misma manera que antes” (Personal, P_E10)</p>	<p>P_E1⁽⁴⁾, P_E2⁽³⁾, P_E3⁽³⁾, P_E4⁽³⁾, P_E5⁽⁴⁾, P_E6⁽⁴⁾, P_E7⁽²⁾, P_E8⁽³⁾, P_E9⁽³⁾, P_E10⁽³⁾</p>	P _E 10 ⁽¹⁾	10	

SR5. Hábitos saludables	<i>“¿Por qué crees que es perjudicial respirar aire contaminado con humo?” (Obradoiro-Santillana / P_{E7})</i>	P _{E1} ⁽¹⁾ , P _{E2} ⁽²⁾ , P _{E3} ⁽³⁾ , P _{E4} ⁽³⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽³⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾		8
--------------------------------	--	--	--	----------

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

La mayoría de los/as profesores/as no realizan alguna actividad del texto sobre el sistema respiratorio (tabla 4.53). Concretamente, cuatro (P_{E3}, P_{E4}, P_{E6} y P_{E10}) no proponen alguna en relación a la categoría SR2.1 (Función global del sistema), aunque todos/as ellos/as excepto uno/a (P_{E6}) sí que trabaja alguna actividad respecto a esta categoría, tal y como se recoge en la tabla 4.52. Otros/as cuatro (P_{E2}, P_{E5}, P_{E6} y P_{E8}) no trabajan algunas actividades en relación a la categoría SR2.2 (Funciones específicas de órganos/partes concretas), siendo dos de ellos/as (P_{E5} y P_{E6}) los/as que no proponen ninguna actividad al respecto.

Por otra parte, tres profesores/as (P_{E2}, P_{E8} y P_{E10}) dejan de realizar determinadas actividades en relación a la categoría SR1 (Anatomía del sistema), aunque sí que realizan otras, y cuatro (P_{E2}, P_{E6}, P_{E7} y P_{E10}) en relación a la categoría SR5 (Hábitos saludables en relación al sistema respiratorio), aunque todos/as ellos/as excepto uno/a (P_{E6}) sí que trabajan esta categoría en otras actividades.

Tabla 4.53. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Ejemplos representativos	Profesores/as que no realizan actividades	Total (N=8)	
SR1. Anatomía		<i>“¿Cómo se denominan los conductos que llegan a los pulmones” (Vicens Vives / P_{E2} y P_{E8})</i>	P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽²⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾	3	
SR2. Función del sistema	SR2.1. Función global	<i>“Completa la siguiente tabla en la que se explican las diferencias entre el aire inspirado y el aire expirado” (SM / P_{E3}, P_{E4} y P_{E10})</i>	P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾	4	7
	SR2.2. Especificaciones	<i>“¿Dónde está el diafragma? ¿Cuál es su función?” (Vicens-Vives / P_{E2} y P_{E8})</i>	P _{E2} ⁽²⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾	4	

SR5. Hábitos saludables	<p>“¿Por qué crees que respiramos más rápido cuando realizamos un ejercicio físico intenso? ¿Es bueno realizar ejercicio físico para nuestra buena respiración? Justifícalo” (Anaya / P_{E6})</p>	<p>P_{E2}⁽¹⁾, P_{E6}⁽¹⁾, P_{E7}⁽¹⁾, P_{E10}⁽³⁾</p>	4
--------------------------------	---	--	----------

Nota: En el exponente figura el número de actividades que no realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Respecto al sistema circulatorio (tabla 4.54), todos/as los/as profesores/as realizan generalmente varias actividades en las que se trabajan ideas asociadas tanto a la categoría SC1 (Anatomía del sistema) como a la SC2.1 (Función global del sistema) y SC2.2. (Funciones específicas de órganos/partes). Así mismo, excepto un/a docente (P_{E2}), todos/as tratan aspectos asociados a la categoría SC5 (Hábitos saludables en relación al sistema circulatorio).

Sin embargo, sólo un/a profesor/a (P_{E7}) plantea una actividad en relación a la categoría SC3 (Función del sistema circulatorio en relación a la nutrición).

Tabla 4.54. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=10)		
		Libro de texto	Otros			
SC1. Anatomía	<p>“Copia el dibujo e identifica las partes señaladas. Añádele al dibujo las flechas que indiquen el movimiento de la sangre en su interior” (SM / P_{E3}, P_{E4} y P_{E10}) “En la Domus (...)nos enseñan las partes del corazón, tanto el que hay allí estático como una disección que hacen las monitoras” (Personal, P_{E6})</p>	<p>P_{E1}⁽¹⁾, P_{E2}⁽¹¹⁾, P_{E3}⁽⁴⁾, P_{E4}⁽⁴⁾, P_{E5}⁽²⁾, P_{E6}⁽²⁾, P_{E7}⁽¹⁾, P_{E8}⁽¹¹⁾, P_{E9}⁽¹⁾, P_{E10}⁽³⁾</p>	<p>P_{E1}⁽¹⁾, P_{E2}⁽¹⁾, P_{E3}⁽¹⁾, P_{E4}⁽¹⁾, P_{E5}⁽¹⁾, P_{E6}⁽¹⁾</p>	10		
SC2. Función del sistema	SC2.1. Función global	<p>“Forma oraciones uniendo las dos columnas y cópialas: circulación – transportar nutrientes, oxígeno y sustancias de desecho” (Obradoiro-Santillana / P_{E7}) “Relaciona y coloca: aparato circulatorio – transporta los nutrientes y el O₂ a las células” (Personal, P_{E9})</p>	<p>P_{E1}⁽¹⁰⁾, P_{E2}⁽³⁾, P_{E3}⁽⁴⁾, P_{E4}⁽⁴⁾, P_{E5}⁽¹¹⁾, P_{E6}⁽¹⁹⁾, P_{E7}⁽⁴⁾, P_{E8}⁽³⁾, P_{E9}⁽⁴⁾, P_{E10}⁽⁴⁾</p>	<p>P_{E9}⁽¹⁾</p>	10	10

	SC2.2. Especificaciones	"¿Qué son los capilares sanguíneos?" (Anaya / P _{E1} , P _{E5} y P _{E6})	P _{E1} ⁽⁴⁾ , P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽⁴⁾ , P _{E4} ⁽⁴⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽⁴⁾ , P _{E7} ⁽²⁾ , P _{E8} ⁽³⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾		10	
SC3. Función en relación a la nutrición		"Explica para qué sirve la circulación dentro de la función de nutrición" (Obradoiro-Santillana / P _{E7})	P _{E7} ⁽¹⁾		1	
SC5. Hábitos saludables		"El ejercicio hace que el corazón lata con más fuerza. Así se fortalece y cada vez trabaja con más facilidad. Por qué se debe hacer ejercicio físico. Aporta dos razones" (Obradoiro-Santillana / P _{E7})	P _{E1} ⁽³⁾ , P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽⁵⁾ , P _{E6} ⁽⁶⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾		9	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Cabe señalar que, en relación al sistema circulatorio, nueve profesores/as deciden no realizar alguna de las actividades del texto (tabla 4.55). Así, cinco profesores/as (P_{E1}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E9} y P_{E10}) no plantean algunas actividades en relación a la categoría SC1 (Anatomía del sistema), seis (P_{E2}, P_{E4}, P_{E5}, P_{E7}, P_{E9} y P_{E10}) no proponen alguna actividad en relación a la categoría SC2.2 (Funciones específicas de órganos/partes) y siete (P_{E1}, P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E5}, P_{E6} y P_{E10}) en relación a la categoría SC.5 (Hábitos saludables en relación al sistema circulatorio), aunque de estos/as, sólo uno/a (P_{E2}) no plantea ninguna actividad al respecto.

Además, dos profesores/as (P_{E1} y P_{E5}) no realizan varias actividades en relación a la idea clave SC.2.1 (Función global del sistema), aunque sí que realizan alguna actividad al respecto.

Tabla 4.55. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Ejemplos representativos	Profesores/as que no realizan actividades	Total (N=10)
SC1. Anatomía		“Al bombear la sangre, el corazón produce unos sonidos que podemos oír si apoyamos la oreja en el pecho, cerca del corazón. Descubre qué parte del corazón los produce” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10)	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽²⁾	5
SC2. Función del sistema	SC2.1. Función global	“Describe, con ayuda del esquema, la circulación pulmonar y la circulación general. Usa las siguientes palabras: pulmones, arterias pulmonares, venas pulmonares, corazón, venas cava y arteria aorta” (Obradoiro-Santillana / P _E 7)	P _E 1 ⁽⁹⁾ , P _E 5 ⁽⁸⁾	2
	SC2.2. Especificaciones	“Relaciona mediante flechas: glóbulos rojos – transporte de O ₂ / glóbulos blancos – defensa / plaquetas – coagulación” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10)	P _E 2 ⁽²⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽³⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽⁴⁾	6
SC5. Hábitos saludables		“Cuando realizamos ejercicio físico nuestro corazón late más rápido. ¿A qué se debe? ¿Por qué se debe hacer ejercicio físico? Aporta dos razones” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10)	P _E 1 ⁽⁵⁾ , P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽³⁾ , P _E 6 ⁽²⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	7

Nota: En el exponente figura el número de actividades que no realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Finalmente, respecto al sistema excretor (tabla 4.56), los/as diez profesores/as tratan en una o varias actividades ideas relativas a la categoría SE2.1 (Función global del sistema) y, excepto uno/a (P_E9), también a la categoría SE2.2 (Funciones específicas de órganos/partes).

Por otra parte, seis profesores/as (P_E2, P_E3, P_E4, P_E7, P_E8, P_E9) realizan varias actividades en relación a la categoría SE1 (Anatomía del sistema) y otros/as seis (P_E2, P_E5, P_E6, P_E8, P_E9, P_E10) en relación a la categoría SE5 (Hábitos saludables en relación al sistema excretor).

Sin embargo, sólo cuatro profesores/as (P_E1, P_E5, P_E6 y P_E9) realizan alguna actividad en relación a la categoría SE4.1 (Relación del sistema excretor con el sistema circulatorio). Además, ningún/a docente plantea actividades en relación a la idea clave SE3 (Función del sistema excretor en relación a la nutrición).

Tabla 4.56. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=10)	
		Libro de texto	Otros		
SE1. Anatomía	<p>“Copia este esquema del sistema urinario y escribe los nombres de las partes señaladas” (SM / P_{E3} y P_{E4})</p> <p>“Localiza palabras del vocabulario básico: riñones, vejiga, uréter, uretra” (Personal, P_{E3})</p>	P _{E2} ⁽⁶⁾ , P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽⁷⁾ , P _{E9} ⁽²⁾	P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽⁴⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾	6	
SE2. Función del sistema	SE2.1. Función global	<p>“Indica en qué se diferencian la defecación y la excreción ¿qué aparatos intervienen en cada proceso?” (SM / P_{E3}, P_{E4} y P_{E10})</p> <p>“Copia esta frase: la expulsión de sustancias de desecho la realiza el aparato excretor” (Personal, P_{E3})</p>	P _{E1} ⁽⁶⁾ , P _{E2} ⁽²⁾ , P _{E3} ⁽³⁾ , P _{E4} ⁽³⁾ , P _{E5} ⁽⁶⁾ , P _{E6} ⁽⁶⁾ , P _{E7} ⁽⁵⁾ , P _{E8} ⁽²⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾	P _{E3} ⁽²⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾	10
	SE2.2. Especificaciones	<p>“Después de leer el texto de la unidad, responde estas preguntas en tu cuaderno: ¿qué composición tiene la orina?” (Vicens Vives / P_{E2} y P_{E8})</p> <p>“Copia esta frase: los riñones filtran la sangre para eliminar sustancias de desecho” (Personal, P_{E3})</p>	P _{E1} ⁽¹⁾ , P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽¹⁾ , P _{E7} ⁽²⁾ , P _{E8} ⁽³⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾	P _{E3} ⁽¹⁾	9
SE4.1. Relación con el sistema circulatorio	<p>“Explica cómo se relaciona el aparato circulatorio con cada uno de los otros aparatos de la nutrición” (Anaya / P_{E1}, P_{E5} y P_{E6})</p>	P _{E1} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽¹⁾ , P _{E9} ⁽²⁾		4	
SE5. Hábitos saludables	<p>“Comenta la siguiente frase: debemos beber agua a diario para reponer la que nuestro organismo pierde con la excreción” (Anaya / P_{E5} y P_{E6})</p>	P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾		6	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

De los/as siete profesores/as que deciden no realizar alguna actividad del libro sobre el sistema excretor (tabla 4.57), dos (P_{E2} y P_{E10}) no plantean una en relación a categoría SE1 (Anatomía del sistema), aunque uno/a de ellos/as (P_{E2}) sí que plantea otras al respecto. Otros/as dos (P_{E1} y P_{E5}) no proponen algunas actividades con ideas asociadas a la categoría SE2.1 (Función global del sistema), aunque sí que proponen otras.

Además, cuatro docentes dejan de realizar algunas relativas a la categoría SE2.2 (Funciones específicas de órganos/partes) (P_E2, P_E3, P_E4 y P_E10), así como a la categoría SE.5 (Hábitos saludables en relación al sistema excretor) (P_E1, P_E3, P_E4 y P_E8), siendo tres de estos/as últimos/as (P_E1, P_E3 y P_E4) los/as que no plantean ninguna actividad al respecto.

Tabla 4.57. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Ejemplos representativos	Profesores/as que no realizan actividades	Total (N=7)
SE1. Anatomía		<i>“Copia este esquema del sistema urinario y escribe los nombres de las partes señaladas” (SM / P_E10)</i>	P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	2
SE2. Función del sistema	SE2.1. Función global	<i>“Completa los esquemas que aparecen a la derecha y explica los procesos que se representan en cada uno de ellos (excreción en los riñones y excreción en la piel)” (Anaya / P_E1 y P_E5)</i>	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾	2
	SE2.2. Especificaciones	<i>“El mal funcionamiento de los riñones es un incidente grave, que puede resultar mortal en cuestión de horas, ya que el resultado es una intoxicación aguda. ¿Qué función realizan los riñones?” (SM / P_E3, P_E4 y P_E10)</i>	P _E 2 ⁽²⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	4
SE5. Hábitos saludables		<i>“Comenta la siguiente frase: debemos beber agua a diario para reponer la que nuestro organismo pierde con la excreción” (Anaya / P_E1)</i>	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	4

Nota: En el exponente figura el número de actividades que no realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

A modo de síntesis, en la tabla 4.58 se presentan las ideas asociadas a las a las distintas categorías sobre los sistemas que intervienen en la nutrición humana que contienen las actividades y que emplea cada profesor/a. Así:

- Cuatro profesores/as (P_E1, P_E5, P_E6 y P_E9) se refieren a la relación entre sistemas en tres de ellos (SD4, SR4 y SE4).
- Seis profesores/as se centran en la relación entre sistemas y en la función de los sistemas en relación con la nutrición. Así, tres profesores/as se

refieren a las relación entre sistemas pero sólo en dos de ellos (SD4 y SR4) y también ahondan en la función de un sistema en relación con la nutrición (P_{E7} en SD3) (P_{E2} y P_{E8} en SR3). Otros/as tres profesores/as se refieren a las relación entre sistemas pero sólo en uno de ellos (SR4) y también ahondan en la función de dos sistemas en relación con la nutrición (SD3 y SR3) (P_{E3} y P_{E4}) o en la función de un sistema en relación con la nutrición (SR3) (P_{E10}).

Tabla 4.58. Categorías referidas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que incluyen las actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio.

Categorías		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
Sistema digestivo (SD)	SD1	X	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X	X ^(*)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X
	SD2.1	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)
	SD2.2	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)			X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)
	SD3			X	X						
	SD4	X ^(**)	X ^(*)			X ^(**)	X ^(**)	X	X ^(**)	X ^(*)	
	SD5			X ^(*)	X ^(*)					X	
Sistema respiratorio (SR)	SR1		X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)			X	X ^(**)	X ^(*)	X
	SR2.1	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)
	SR2.2	X	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)			X	X	X	X ^(*)
	SR3		X ^(**)	X	X				X		X
	SR4	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)
	SR5	X	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X		X	X ^(*)	X	
Sistema circulatorio (SC)	SC1	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(**)	X	X ^(*)
	SC2.1	X ^(**)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)
	SC2.2	X ^(**)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X	X
	SC3							X			
	SC4										
	SC5	X ^(*)		X	X	X ^(**)	X ^(**)	X	X	X	X
Sistema excretor (SE)	SE1		X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)			X	X ^(**)	X ^(*)	
	SE2.1	X ^(**)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)	X
	SE2.2	X	X	X ^(*)	X	X	X	X ^(*)	X ^(*)		X
	SE3										
	SE4	X				X	X			X ^(*)	
	SE5		X			X	X		X	X	X

(*) Profesores/as que tratan la idea clave en 2 ó 3 actividades

(**) Profesores/as que tratan la idea clave en 4 o más actividades

En relación a la dimensión de la alimentación y salud, los/as diez profesores/as proponen actividades del libro de texto, pero además, ocho de ellos/as emplean otros materiales.

En cuanto a las ideas que trabajan con las actividades, las de todos/as excepto las de uno/a (P_E8) están relacionadas con la categoría A4 (Hábitos saludables) y, excepto las de dos (P_E3, P_E4) las de todos/as están asociadas a la categoría A2 (Características de la alimentación saludable) (tabla 4.59).

Por otra parte, seis profesores/as (P_E1, P_E2, P_E5, P_E6, P_E7, P_E8) plantean varias actividades en relación a la categoría A1 (Alimentación variada y salud) y cuatro (P_E1, P_E5, P_E6, P_E7) en relación a la categoría A3 (Relación entre la alimentación saludable y la nutrición).

Además seis docentes (P_E1, P_E2, P_E5, P_E6, P_E8, P_E9) tratan otros contenidos relacionados con la alimentación (A5).

Tabla 4.59. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=10)
		Libro de texto	Otros	
A1. Alimentación variada y salud	“¿Qué son los alimentos? ¿Para qué los utilizamos?” (Vicens Vives / P _E 2 y P _E 8)	P _E 1 ⁽³⁾ , P _E 2 ⁽³⁾ , P _E 5 ⁽³⁾ , P _E 6 ⁽³⁾ , P _E 7 ⁽³⁾ , P _E 8 ⁽⁴⁾		6
A2. Características de la alimentación saludable	“¿Qué significa que la dieta tiene que ser sana y equilibrada?” (Edebé / P _E 9) “Confeccionamos dietas o la pirámide nutricional y la plasmamos en un mural” (Personal, P _E 2)	P _E 1 ⁽⁴⁾ , P _E 2 ⁽⁵⁾ , P _E 5 ⁽⁷⁾ , P _E 6 ⁽⁷⁾ , P _E 7 ⁽⁶⁾ , P _E 8 ⁽⁹⁾ , P _E 9 ⁽²⁾	P _E 1 ⁽²⁾ , P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽²⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽²⁾	8
A3. Alimentación saludable y nutrición	“Explica la importancia de la fibra vegetal” (Anaya / P _E 1, P _E 5 y P _E 6)	P _E 1 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽³⁾ , P _E 6 ⁽³⁾ , P _E 7 ⁽²⁾		4
A4. Hábitos saludables	“Escribe dos hábitos saludables relacionados con nuestra dieta” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10) “Un trabajo que hacemos en la pizarra digital, son las medidas de higiene básicas antes de comer” (Personal, P _E 5)	P _E 1 ⁽⁴⁾ , P _E 3 ⁽⁸⁾ , P _E 4 ⁽⁷⁾ , P _E 5 ⁽⁴⁾ , P _E 6 ⁽⁴⁾ , P _E 7 ⁽⁴⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽⁸⁾	P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	9

A5. Otros	<p>“Añádele al esquema varios métodos tradicionales para conservar alimentos” (Anaya / P_{E1}, P_{E5} y P_{E6})</p> <p>“Tenemos muchos niños procedentes de la emigración y les pedimos que busquen comidas típicas de los diferentes países (...)” (Personal, P_{E8})</p>	<p>P_{E1}⁽⁵⁾, P_{E2}⁽¹⁾, P_{E5}⁽¹³⁾, P_{E6}⁽¹³⁾, P_{E8}⁽¹⁾</p>	<p>P_{E8}⁽¹⁾, P_{E9}⁽¹⁾</p>	6
------------------	--	---	---	----------

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Cabe señalar que cuatro profesores/as no realizan algunas actividades que incluye el texto (ver tabla 4.60). En concreto dos docentes (P_{E1} y P_{E2}) no proponen algunas en relación a la idea clave A2 (Características de la alimentación saludable) y otros/as dos (P_{E4} y P_{E7}) a la idea clave A4 (Hábitos saludables relacionados con la alimentación). Dos profesores/as (P_{E1} y P_{E7}) dejan de realizar determinadas actividades relativas a la categoría A1 (Alimentación variada y salud), siendo uno/a de ellos/as (P_{E7}) el/la que deja de realizar la única actividad que incluye el texto al respecto. Otro/a docente (P_{E2}) reduce alguna actividad que contiene ideas referidas a la categoría A5 (Otros aspectos relacionados con la alimentación).

Tabla 4.60. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las actividades que no realizan los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que no realizan actividades	Total (N=4)
A1. Alimentación variada y salud	“¿Qué son los alimentos? ¿Para qué los utilizamos?” (Vicens Vives / P _{E2})	P _{E2} ⁽¹⁾	1
A2. Características de la alimentación saludable	“¿Qué son los nutrientes? ¿Dónde los podemos encontrar?” (Vicens Vives / P _{E2})	P _{E1} ⁽³⁾ , P _{E2} ⁽⁴⁾	2
A4. Hábitos saludables	“¿Crees que los hábitos alimenticios influyen en nuestra salud? Explica por qué” (SM / P _{E4})	P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E7} ⁽³⁾	2
A5. Otros	“Indica tres formas de evitar que las bacterias destruyan los alimentos” (Anaya / P _{E1})	P _{E1} ⁽⁸⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾	2

Nota: En el exponente figura el número de actividades que no realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

A modo de síntesis, en la tabla 4.61 se presentan las ideas referidas a la alimentación y la salud que incluyen las actividades que selecciona cada profesor/a. Así:

- a) Cuatro profesores/as (P_E1, P_E5, P_E6 y P_E7) tratan en sus actividades ideas asociadas a las categorías A2 y A4, junto a las ideas A1 y A3.
- b) Las ideas de las actividades de otros/as tres docentes se refieren a las categorías A2 y A4 (P_E9 y P_E10), de los/as que uno/a (P_E2), además, se refieren a la idea A1.
- c) Un/a docente (P_E8) se refiere con sus actividades a las categorías A1 y A2 y dos (P_E3 y P_E4) sólo a la categoría A4.

Tabla 4.61. Categorías referidas a la alimentación y la salud que incluyen las actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Profesores/as									
	P _E 1	P _E 2	P _E 3	P _E 4	P _E 5	P _E 6	P _E 7	P _E 8	P _E 9	P _E 10
A1	X ^(*)	X ^(*)			X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)	X ^(**)		
A2	X ^(**)	X ^(**)			X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(*)	X ^(*)
A3	X ^(*)				X ^(*)	X ^(*)	X ^(*)			
A4	X ^(**)	X ^(*)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)	X ^(**)		X ^(*)	X ^(**)
A5	X ^(**)	X			X ^(**)	X ^(**)		X ^(*)	X	

(*) Profesores/as que tratan ideas referidas a la categoría en 2 ó 3 actividades

(**) Profesores/as que tratan ideas referidas a la categoría en 4 o más actividades

Los/as cinco profesores/as que realizan actividades relativas a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio, trabajan, aunque de forma genérica, la idea clave MO (Ideas clave relacionadas con referencias genéricas sobre la obtención de sustancias del medio (MO0)), mientras que tres (P_E1, P_E5, P_E6) plantean actividades que incluyen ideas asociadas a referencias genéricas sobre a la eliminación de sustancias al medio (ME0) (ver tabla 4.62).

Tabla 4.62. Categorías relativas a la relación entre alimentación/nutrición y medio a las que se refieren las actividades que selecciona cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as que realizan actividades		Total (N=5)
		Libro de texto	Otros	
MO0. Referencias genéricas sobre la obtención de sustancias	<p><i>“Observa ambas fotos (gallinas con huevos y huevos fritos con patatas). Entre las dos situaciones tuvo lugar un proceso. Identifica este proceso y explícalo en, por lo menos, tres etapas” (Anaya / P_E1, P_E5 y P_E6)</i></p> <p><i>“Vamos a la Granja del Queso, les explican todo el proceso de la fabricación del queso, y ahí vemos el origen de los alimentos del medio, de dónde proceden” (Personal, P_E9)</i></p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E5⁽²⁾, P_E6⁽²⁾</p>	<p>P_E5⁽¹⁾, P_E9⁽¹⁾, P_E10⁽¹⁾</p>	5
ME0. Referencias genéricas sobre la eliminación de sustancias	<p><i>“Busca en el diccionario la palabra: residuo” (Anaya / P_E1, P_E5 y P_E6)</i></p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E5⁽¹⁾, P_E6⁽¹⁾</p>		3

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada categoría

Para finalizar

En la tabla 4.63 se recogen el número de ideas clave que contienen las actividades que cada profesor/a enseña en sus aulas, respecto a las distintas dimensiones consideradas en el estudio:

- a) Las actividades que proponen cinco profesores/as (P_E1, P_E5, P_E6, P_E9 y P_E10) incluyen al menos una idea clave relativa a las distintas dimensiones consideradas. En cuanto al número de actividades, las dimensiones menos tratadas son el concepto/finalidad de la nutrición y la relación entre la alimentación/nutrición y el medio.
- b) Las actividades de otros/as cinco docentes (P_E2, P_E3, P_E4, P_E7 y P_E8) se centran exclusivamente en el concepto/finalidad de la nutrición, en los cuatro sistemas que intervienen y en la relación entre alimentación y salud. En cuanto al número de actividades, las dimensiones menos tratadas son el concepto/finalidad de la nutrición y la relación entre la alimentación y la salud.

Tabla 4.63. Nº de ideas clave que cada profesor/a en ejercicio trata en las actividades planteadas respecto a las distintas dimensiones de análisis.

Dimensiones		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
N. Nutrición		+		+	+	+	+	++	+	++	+
S. Sistemas que intervienen	SD	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	++
	SR	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
	SC	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	SE	++	+++	++	++	+++	+++	++	+++	+++	++
A. Alimentación y salud		+++	+++	+	+	+++	+++	+++	++	++	++
M. Alimentación/nutrición y medio		++				++	++			+	+

Nota: + Una idea clave. ++ Dos o tres ideas clave. +++ Cuatro o más ideas clave

4.2.4.2. Habilidades que exigen las actividades planteadas por los profesores/as

A continuación presentamos el análisis de las habilidades que exigen las actividades propuestas por los/as profesores/as. Para ello distinguimos entre habilidades cognitivas, aquellas que no requieren de la escritura por parte del alumnado, habilidades cognitivo-lingüísticas, las que exigen al alumnado que se exprese por escrito y habilidades investigativas, aquellas en las que el/la alumno/a debe manipular algún instrumento.

En relación al concepto/finalidad de la nutrición (tabla 4.64), todos/as los/as docentes menos uno/a realizan actividades que implican solo el uso de habilidades cognitivas. En concreto, seis profesores/as (P_{E1}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E9}) trabajan la identificación de características y cuatro (P_{E3}, P_{E4}, P_{E9} y P_{E10}) el establecimiento de relaciones.

Cinco docentes, además, proponen al menos una actividad que exige el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas. Cuatro de ellos/as (P_{E3}, P_{E4}, P_{E9} y P_{E10}) trabajan en las actividades la descripción, dos (P_{E8} y P_{E9}) la definición y, uno/as de ellos/as (P_{E9}), también la justificación.

Tabla 4.64. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al concepto/ finalidad de la nutrición

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as		Total (N=9)	
			Actividades del libro	Otras		
Cognitivas	Identificación de características	<p>“Completa el resumen sobre la nutrición. Los alimentos contienen otras sustancias: las...y los..., que son importantes para que nuestro cuerpo funcione correctamente (...)” (Obradoiro-Santillana / P_E7)</p> <p>“Les pongo un pequeño vídeo sobre la nutrición, “qué es la nutrición?” y en 10 o 20 minutos les explicaba las ideas básicas (crecer, correr...) y les pregunto qué han aprendido, para introducir el tema” (Personal, P_E8)</p>	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 7 ⁽³⁾ , P _E 8 ⁽²⁾	P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾	6	9
	Establecimiento de relaciones	<p>“Haz una tabla con los cuatro procesos que comprende la nutrición y relaciónalos con los aparatos que los realizan” (SM / P_E3, P_E4 y P_E10)</p> <p>“Relaciona y coloca: nutrición – función básica para los seres humanos” (Personal, P_E9)</p>	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	P _E 9 ⁽³⁾	4	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	<p>“Indica el nombre de los siguientes aparatos y sistemas (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor), y explica cuál es la función de cada uno en la nutrición” (SM / P_E3, P_E4 y P_E10)</p>	P _E 3 ⁽²⁾ , P _E 4 ⁽²⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾		4	5
	Definición	<p>“¿Para qué son necesarias las proteínas?” (Vicens Vives)</p>	P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽²⁾		2	
	Justificación	<p>“¿Todos los niños y niñas de la fotografía están llevando a cabo la función de la nutrición? ¿Por qué?” (Edebé / P_E9)</p>	P _E 9 ⁽¹⁾		1	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

En relación a los sistemas implicados en la nutrición humana, en general todos/as los/as profesores/as realizan actividades que implican el uso de habilidades cognitivas pero también otras que exigen habilidades cognitivo-lingüísticas. Un

reducido número de profesores/as realiza también alguna actividad que supone el uso de determinadas habilidades investigativas.

Respecto al sistema digestivo (tabla 4.65), todos/as los/as participantes plantean actividades que sólo implican el uso de habilidades cognitivas. En concreto, todos/as trabajan la identificación de características, mientras que siete (P_E2, P_E3, P_E4, P_E7, P_E8, P_E9 y P_E10) el establecimiento de relaciones.

Asimismo, todos/as los/as docentes proponen al menos una actividad que exige el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas. Concretamente, las actividades de todos/as excepto las de dos (P_E5 y P_E6) se centran en la descripción, mientras que las de seis se centran en la definición (P_E1, P_E3, P_E4, P_E8, P_E9 y P_E10) y en la explicación (P_E1, P_E2, P_E5, P_E6, P_E7 y P_E8).

Un/a docente (P_E2), además, propone una actividad que implica el uso de habilidades investigativas, tanto de recogida de datos como de análisis/conclusiones.

Tabla 4.65. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema digestivo

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as		Total (N=10)	
			Actividades del libro	Otras		
Cognitivas	Identificación de características	<p><i>“Repasa el proceso de la digestión e indica las partes del tubo digestivo en que se digieren los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas” (Anaya / P_E1, P_E5 y P_E6)</i></p> <p><i>“Completa: La masticación es la trituración de los alimentos en la boca. En ella intervienen los...,la...y la...</i></p> <p><i>En el interior del estómago los alimentos se mezclan con los jugos gástricos y forman el... (...)” (Personal, P_E3)</i></p>	<p>P_E1⁽⁴⁾, P_E2⁽⁷⁾, P_E3⁽⁴⁾, P_E4⁽⁴⁾, P_E5⁽⁴⁾, P_E6⁽⁵⁾, P_E7⁽⁵⁾, P_E8⁽⁶⁾, P_E9⁽⁴⁾, P_E10⁽³⁾</p>	<p>P_E2⁽¹⁾, P_E3⁽³⁾, P_E4⁽¹⁾</p>	10	10

	Establecimiento de relaciones	<p>“Señala la opción verdadera.</p> <p>- La absorción es la formación de heces en el intestino grueso.</p> <p>- La absorción se produce en la boca cuando masticamos.</p> <p>- La absorción es el paso de los nutrientes del intestino delgado a la sangre” (Obradoiro-Santillana / P_{E7})</p> <p>“Relaciona y coloca: estómago, ano, boca, intestino delgado, intestino grueso, esófago, páncreas, faringe” (Personal, P_{E9})</p>	P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽⁴⁾ , P _{E4} ⁽³⁾ , P _{E7} ⁽²⁾ , P _{E8} ⁽²⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾	P _{E9} ⁽²⁾	7	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	“(…) Explica qué papel desempeñan esas sustancias (bilis y jugo pancreático) en la digestión y qué órganos las producen” (SM / P _{E3} , P _{E4} y P _{E10})	P _{E1} ⁽¹⁾ , P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽³⁾ , P _{E4} ⁽²⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽²⁾		8	10
	Definición	“¿Qué tipo de sustancias fabrican las glándulas anejas?” (Edebé / P _{E9})	P _{E1} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽²⁾ , P _{E4} ⁽²⁾ , P _{E8} ⁽⁶⁾ , P _{E9} ⁽²⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾		6	
	Explicación	“Explica cómo se relaciona el aparato circulatorio con cada uno de los otros aparatos de la nutrición” (Anaya / P _{E1} , P _{E5} y P _{E6})	P _{E1} ⁽⁴⁾ , P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽³⁾ , P _{E6} ⁽³⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾ ,		6	
Investigativas	Recogida de datos	<p>“La digestión de los alimentos comienza en la boca. Para comprobarlo, realiza la siguiente experiencia:</p> <p>- Pon un pedazo de pan en la boca y, sin masticarlo, déjalo varios minutos (...)” (Vicens Vives / P_{E2})</p>	P _{E2} ⁽¹⁾		1	1
	Análisis / conclusiones	<p>“(…) (continuación de la actividad anterior) Una vez transcurrido este tiempo, responde:</p> <p>- ¿Qué le sucedió al pedazo de pan?</p> <p>- ¿Cambiaron su consistencia y su sabor?</p> <p>Repite la experiencia con otros alimentos y compara los resultados” (Vicens Vives / P_{E2})</p>	P _{E2} ⁽¹⁾		1	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

En relación al sistema respiratorio (tabla 4.66), todos/as los/as participantes plantean actividades que sólo implican el uso de habilidades cognitivas. En concreto, todos/as trabajan la identificación de características, mientras que seis (P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E9}) el establecimiento de relaciones.

Todos/as los/as docentes, además, proponen actividades que exigen el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas, concretamente la descripción. Siete profesores/as (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7}, P_{E8} y P_{E10}) emplean actividades que desarrollan la justificación, seis (P_{E3}, P_{E4}, P_{E7}, P_{E8}, P_{E9} y P_{E10}) la definición y tres (P_{E1}, P_{E5} y P_{E6}) la explicación.

Tabla 4.66. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema respiratorio

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as		TOTAL (N=10)	
			Actividades del libro	Otras		
Cognitivas	Identificación de características	<p>“Completa el esquema en tu cuaderno, añadiendo en su lugar correspondiente en qué consiste cada uno de los tres procesos de la respiración” (Anaya / P_{E1}, P_{E5} y P_{E6})</p> <p>“Un esqueleto que hay en el laboratorio (...) lo utilizo para que conozcan los órganos (...) del sistema respiratorio (...)” (Personal, P_{E4})</p>	<p>P_{E1}⁽²⁾, P_{E2}⁽⁹⁾, P_{E3}⁽⁴⁾, P_{E4}⁽⁴⁾, P_{E5}⁽²⁾, P_{E6}⁽²⁾, P_{E7}⁽⁴⁾, P_{E8}⁽⁸⁾, P_{E9}⁽⁵⁾, P_{E10}⁽²⁾</p>	<p>P_{E2}⁽¹⁾, P_{E4}⁽¹⁾</p>	10	10
	Establecimiento de relaciones	<p>“Relaciona las dos columnas en tu cuaderno mediante flechas: bronquitis – aparato respiratorio” (SM / P_{E3} y P_{E4})</p> <p>“Relaciona y coloca: aparato respiratorio – toma del aire el O₂” (Personal, P_{E9})</p>	<p>P_{E2}⁽²⁾, P_{E3}⁽²⁾, P_{E4}⁽²⁾, P_{E7}⁽¹⁾, P_{E8}⁽²⁾, P_{E9}⁽¹⁾,</p>	<p>P_{E9}⁽¹⁾</p>	6	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	<p>“Después de leer el texto de la unidad, responde en tu cuaderno: explica cómo varía el volumen de los pulmones durante el proceso de la respiración” (Vicens Vives / P_{E2} y P_{E8})</p>	<p>P_{E1}⁽⁴⁾, P_{E2}⁽⁵⁾, P_{E3}⁽¹⁾, P_{E4}⁽¹⁾, P_{E5}⁽³⁾, P_{E6}⁽¹⁾, P_{E7}⁽²⁾, P_{E8}⁽⁶⁾, P_{E9}⁽²⁾, P_{E10}⁽¹⁾</p>		10	10
	Definición	<p>“Responde a las siguientes preguntas: ¿Qué son los alvéolos pulmonares?” (Edebé / P_{E9})</p>	<p>P_{E3}⁽²⁾, P_{E4}⁽²⁾, P_{E7}⁽¹⁾, P_{E8}⁽³⁾, P_{E9}⁽²⁾, P_{E10}⁽²⁾</p>		6	
	Explicación	<p>“Explica cómo se relaciona el aparato circulatorio con cada uno de los otros aparatos de la nutrición” (Anaya / P_{E1}, P_{E5} y P_{E6})</p>	<p>P_{E1}⁽¹⁾, P_{E5}⁽¹⁾, P_{E6}⁽²⁾,</p>		3	

	Justificación	<p><i>“¿Por qué crees que es perjudicial respirar aire contaminado con humo?” (Obradoiro-Santillana / P_E7)</i></p> <p><i>“Nos tomamos el pulso y miramos como estábamos respirando en un momento determinado. Nos vamos a correr y cuando regresas volvemos a ver como tienes la respiración; ¿por qué mi respiración ha cambiado?, ¿qué ocurre si me tomo el pulso?...ahí también la circulación sanguínea no funciona de la misma manera que antes. ¿Por qué mi respiración ha cambiado?, ¿qué ocurre si me tomo el pulso?...ahí también la circulación sanguínea no funciona de la misma manera que antes” (Personal, P_E10)</i></p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E2⁽¹⁾, P_E5⁽¹⁾, P_E6⁽¹⁾, P_E7⁽¹⁾, P_E8⁽¹⁾,</p>	P _E 10 ⁽¹⁾	7	
--	---------------	--	--	----------------------------------	---	--

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

Referente al sistema circulatorio (tabla 4.67), todos/as los/as participantes plantean actividades que sólo implican el uso de habilidades cognitivas. En concreto, todos/as seleccionan actividades que trabajan la identificación de características y seis (P_E2, P_E3, P_E4, P_E7, P_E8 y P_E9) el establecimiento de relaciones.

También todos/as los/as docentes proponen actividades que exigen el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas. Concretamente, todos/as excepto uno/a (P_E9) desarrollan en sus actividades la definición, y excepto dos (P_E7 y P_E10) la descripción. Por otro lado, siete docentes (P_E1, P_E3, P_E4, P_E5, P_E6, P_E7 y P_E10) trabajan la definición y cinco (P_E1, P_E5, P_E6, P_E7 y P_E10) la explicación.

Dos docentes (P_E2 y P_E8), además, proponen una actividad que implica el uso de habilidades investigativas, tanto de recogida de datos como de análisis/conclusiones.

Tabla 4.67. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema circulatorio

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as		Total (N=10)	
			Actividades del libro	Otras		
Cognitivas	Identificación de características	“Escribe las oraciones que formaste en el esquema. La circulación comprende la...y la...” (Obradoiro Santillana / P _E 7) “En la Domus (...)nos enseñan las partes del corazón, tanto el que hay allí estático como una disección que hacen las monitoras” (Personal, P _E 6)	P _E 1 ⁽⁶⁾ , P _E 2 ⁽⁸⁾ , P _E 3 ⁽⁴⁾ , P _E 4 ⁽⁴⁾ , P _E 5 ⁽⁷⁾ , P _E 6 ⁽¹⁰⁾ , P _E 7 ⁽⁴⁾ , P _E 8 ⁽¹¹⁾ , P _E 9 ⁽⁵⁾ , P _E 10 ⁽⁴⁾	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	10	10
	Establecimiento de relaciones	“Relaciona las dos columnas mediante flechas: glóbulos rojos – transporte de O ₂ , glóbulos blancos – defensa, plaquetas – coagulación” (SM / P _E 3 y P _E 4) “Relaciona y coloca: aparato circulatorio – transporta los nutrientes y el O ₂ a las células” (Personal, P _E 9)	P _E 2 ⁽⁴⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽³⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ ,	P _E 9 ⁽¹⁾	6	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	“¿Por qué decimos que los vasos sanguíneos forman un circuito cerrado?” (Anaya / P _E 1, P _E 5 y P _E 6)	P _E 1 ⁽⁶⁾ , P _E 2 ⁽²⁾ , P _E 3 ⁽³⁾ , P _E 4 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽⁶⁾ , P _E 6 ⁽¹⁰⁾ , P _E 8 ⁽²⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ ,		8	10
	Definición	“¿Cuál es la función del aparato circulatorio? ¿Qué partes forman este aparato” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10)	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽³⁾ , P _E 4 ⁽³⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽³⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽³⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾		9	
	Explicación	“¿Qué significa que la circulación humana es doble y completa?” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10)	P _E 1 ⁽³⁾ , P _E 3 ⁽²⁾ , P _E 4 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽³⁾ , P _E 6 ⁽⁶⁾ , P _E 7 ⁽²⁾ , P _E 10 ⁽²⁾		7	
	Justificación	“¿Por qué es necesario que el corazón lata sin parar durante toda la vida?” (Obradoiro Santillana / P _E 7)	P _E 1 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽²⁾ , P _E 6 ⁽³⁾ , P _E 7 ⁽²⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾		5	

Investigativas	Recogida de datos	<p>“El funcionamiento del aparato circulatorio se adapta a las necesidades del cuerpo en cada momento (...). Mientras permanecéis en reposo, buscad vuestro pulso y contad cuántas veces late el corazón por minuto. Repetid la medición en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inmediatamente después de andar durante dos minutos. - Inmediatamente después de correr por un terreno llano, durante dos minutos. <p>Anotad los datos obtenidos en una tabla (...)” (Vicens Vives / P_E8)</p>	P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ ,	2	2
	Análisis / conclusiones	<p>“(…) (continuación de la actividad anterior) Representad los datos gráficamente. Para eso completad en el cuaderno una gráfica en forma de diagrama de barras. Por último, responde a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Se mantiene constante el número de veces que late el corazón por minuto en las tres situaciones? Explica cómo varía. - ¿Qué ventajas crees que tienen para nuestro cuerpo la aceleración de la circulación?” (Vicens Vives / P_E8) 	P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ ,	2	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

Respecto al sistema excretor (tabla 4.68), todos/as los/as participantes plantean actividades que sólo implican el uso de habilidades cognitivas. En concreto, todos/as requieren la identificación de características, mientras que cuatro (P_E2, P_E7, P_E8 y P_E9) el establecimiento de relaciones.

También todos/as los/as docentes proponen actividades que exigen el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas. Concretamente, todos/as demandan en sus actividades la definición, mientras que todos/as excepto dos (P_E2 y P_E8) la descripción. Por otro lado, seis docentes (P_E1, P_E2, P_E5, P_E6, P_E7 y P_E8) seleccionan actividades que trabajan la explicación y cuatro (P_E2, P_E8, P_E9 y P_E10) la justificación.

Tabla 4.68. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación al sistema excretor

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as		Total (N=10)	
			Libro de texto	Otras		
Cognitivas	Identificación de características	“(…) Escribe los nombres de las partes señaladas (riñón, uréter, vejiga y uretra)” (SM / P _{E3} , P _{E4} y P _{E10}) “Un esqueleto que hay en el laboratorio (…) lo utilizo para que conozcan los órganos (…) del sistema excretor (…)” (Personal, P _{E4})	P _{E1} ⁽³⁾ , P _{E2} ⁽³⁾ , P _{E3} ⁽³⁾ , P _{E4} ⁽³⁾ , P _{E5} ⁽³⁾ , P _{E6} ⁽⁴⁾ , P _{E7} ⁽²⁾ , P _{E8} ⁽³⁾ , P _{E9} ⁽³⁾ , P _{E10} ⁽²⁾	P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E3} ⁽³⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ ,	10	10
	Establecimiento de relaciones	“En cada serie de palabras hay una que no debería estar. Indica cuál es. Excreción: uretra, vejiga, O ₂ , riñón” (Vicens Vives / P _{E2} y P _{E8}) “Asocia: riñones, orina, vejiga, uréteres, uretra // unen riñón y vejiga, conducto de expulsión, sustancias de desecho, almacén de orina, filtran la sangre” (Personal, P _{E3})	P _{E2} ⁽²⁾ , P _{E7} ⁽³⁾ , P _{E8} ⁽³⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ ,		4	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	“Explica cómo se forma la orina y qué recorrido sigue desde su formación hasta su expulsión” (Edebé / P _{E9})	P _{E1} ⁽²⁾ , P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽²⁾ , P _{E6} ⁽²⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾		8	10
	Definición	“Explica qué son la orina y el sudor. ¿En qué se diferencian?” (Anaya / P _{E1} , P _{E5} y P _{E6}) “Localiza palabras del vocabulario básico: riñones, vejiga, uréter, uretra” (Personal, P _{E3})	P _{E1} ⁽¹⁾ , P _{E2} ⁽²⁾ , P _{E3} ⁽¹⁾ , P _{E4} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽¹⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽⁵⁾ , P _{E9} ⁽²⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾	P _{E3} ⁽⁴⁾	10	
	Explicación	“Comenta la siguiente frase: debemos beber agua a diario para reponer la que nuestro organismo pierde con la excreción” (Anaya / P _{E1} , P _{E5} y P _{E6})	P _{E1} ⁽²⁾ , P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E5} ⁽¹⁾ , P _{E6} ⁽³⁾ , P _{E7} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾ ,		6	
	Justificación	“¿Por qué es necesario que tenga lugar la filtración de la sangre?” (Edebé / P _{E9})	P _{E2} ⁽¹⁾ , P _{E8} ⁽¹⁾ , P _{E9} ⁽¹⁾ , P _{E10} ⁽¹⁾		4	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

En relación a la alimentación y la salud (tabla 4.69) todos/as los/as docentes realizan actividades que sólo implican el uso de habilidades cognitivas. En concreto, todos/as menos uno/a (P_{E9}) requieren en sus actividades la identificación de

características y seis (P_E2, P_E3, P_E4, P_E8, P_E9 y P_E10) el establecimiento de relaciones.

También todos/as los/as docentes proponen actividades que exigen el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas. Concretamente, todos/as demandan la descripción, todos/as menos uno/a (P_E2) la definición y todos/as menos dos (P_E2 y P_E9) la justificación. Por otra parte, cinco profesores/as (P_E2, P_E5, P_E6, P_E7 y P_E8) requieren en sus actividades la explicación.

Tabla 4.69. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación a la alimentación y salud

Tipos de habilidades	Ejemplos representativos	Profesores/as		Total (N=10)	
		Actividades del libro	Otras		
Cognitivas	<p>“Escribe los nombres de los principales nutrientes que nuestro cuerpo necesita” (Anaya / P_E1, P_E5 y P_E6)</p> <p>“Vamos a Bonilla y hablamos de (...) hábitos buenos y malos y que sepan por qué son buenos y malos” (Personal, P_E7)</p>	<p>P_E1⁽⁴⁾, P_E2⁽³⁾, P_E3⁽³⁾, P_E4⁽³⁾, P_E5⁽⁴⁾, P_E6⁽⁴⁾, P_E7⁽⁵⁾, P_E8⁽³⁾, P_E10⁽³⁾</p>	<p>P_E5⁽¹⁾, P_E6⁽¹⁾, P_E7⁽²⁾, P_E8⁽²⁾, P_E10⁽¹⁾</p>	9	10
	<p>“Observa los alimentos que aparecen en las imágenes (carne, aceites, mantequilla, frutas, legumbres) y relaciónalos con los nutrientes que contengan en mayor cantidad” (Vicens Vives / P_E2 y P_E8)</p> <p>“Relaciona y coloca: alimentación – desayunar, comer, merendar, cenar...” (Personal, P_E9)</p>	<p>P_E2⁽²⁾, P_E3⁽¹⁾, P_E4⁽¹⁾, P_E8⁽²⁾, P_E10⁽¹⁾</p>	<p>P_E9⁽¹⁾</p>	6	
Cognitivo-lingüísticas	<p>“Explica la importancia de la fibra vegetal” (Anaya / P_E1, P_E5 y P_E6)</p> <p>“Elaborar pequeñas dietas en clase para ver los alimentos, los que son buenos, los que son mas asimilables, no asimilables, los nutrientes que contienen” (Personal, P_E10)</p>	<p>P_E1⁽¹¹⁾, P_E2⁽³⁾, P_E3⁽²⁾, P_E4⁽²⁾, P_E5⁽²⁰⁾, P_E6⁽²⁰⁾, P_E7⁽¹⁾, P_E8⁽³⁾, P_E9⁽²⁾, P_E10⁽²⁾</p>	<p>P_E2⁽¹⁾, P_E5⁽²⁾, P_E6⁽¹⁾, P_E10⁽¹⁾</p>	10	10
	<p>“¿Qué son los alimentos? ¿Para qué los utilizamos?” (Vicens Vives / P_E8)</p>	<p>P_E1⁽¹⁾, P_E3⁽¹⁾, P_E4⁽¹⁾, P_E5⁽¹⁾, P_E6⁽¹⁾, P_E7⁽¹⁾, P_E8⁽²⁾, P_E9⁽¹⁾, P_E10⁽¹⁾</p>		9	

	Explicación	“¿Qué te podría suceder si comieses sólo los alimentos que te gustan?” (Obradoiro-Santillana / P _E 7)	P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 7 ⁽³⁾ ,		5	
	Justificación	“¿Crees que los hábitos alimentarios influyen en nuestra salud? Explica por qué” (SM / P _E 3, P _E 4 y P _E 10)	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽³⁾ , P _E 4 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽⁴⁾ , P _E 6 ⁽⁴⁾ , P _E 7 ⁽⁵⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾		8	

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

Por último, en relación a la alimentación/nutrición y el medio (tabla 4.70) tres docentes (P_E5, P_E9 y P_E10) realizan actividades que sólo implican el uso de habilidades cognitivas asociadas, concretamente, la identificación de características.

Tres profesores/as (P_E1, P_E5 y P_E6.), además, proponen al menos una actividad que exige el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas, tanto la descripción como la definición.

Tabla 4.70. Habilidades que exigen las actividades que realizan los/as profesores/as en ejercicio en relación a la nutrición/alimentación y el medio

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as		Total (N=5)
			Actividades del libro	Otras	
Cognitivas	Identificación de características	“Vamos a la Granja del Queso, les explican todo el proceso de la fabricación del queso, y ahí vemos el origen de los alimentos del medio, de dónde proceden” (Personal, P _E 9)		P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	3
	Descripción	“Explica todos los procesos que tuvieron lugar para que puedas comer unas sardinas envasadas en una lata” (Anaya / P _E 6)	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽²⁾ , P _E 6 ⁽²⁾	3	
Cognitivo-lingüísticas	Definición	“Busca en el diccionario la palabra residuo” (Anaya / P _E 1, P _E 5 y P _E 6)	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾	3	3

Nota: En el exponente figura el número de actividades que realiza cada profesor/a en ejercicio en relación a cada habilidad

Para finalizar

En cuanto a las habilidades cognitivas se observa que todos/as los/as docentes desarrollan más la identificación de características que el establecimiento de relaciones, habiendo docentes que incluso no trabajan este aspecto. En términos generales, referente a las habilidades cognitivo-lingüísticas, la descripción es la que más se desarrolla en las actividades planteadas. Por último se observa que las habilidades investigativas se exigen poco.

A continuación, en la tabla 4.71 se recogen el número de veces que exige cada profesor/a las distintas habilidades en las actividades planteadas. Así:

- a) Sólo tres profesores/as (P_E2, P_E5 y P_E8) proponen actividades que exigen habilidades cognitivas, cognitivo-lingüísticas e investigativas, aunque uno/a de ellos/as (P_E5) le da menos importancia a las cognitivas.
- b) Las actividades de dos docentes (P_E1 y P_E6) exigen más habilidades cognitivo-lingüísticas que cognitivas.

- c) En las actividades propuestas por cinco profesores/as (P_{E3}, P_{E4}, P_{E7}, P_{E9} y P_{E10}) se le da el mismo énfasis a las habilidades cognitivas que a las cognitivo-lingüísticas.

Tabla. 4.71. Número de veces que cada profesor/a en ejercicio exige las distintas habilidades en las actividades planteadas.

Tipos de habilidades		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
Cognitivas	Identificación de características	+++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	++++	++	++
	Establecimiento de relaciones		++	+	+			+	++	++	+
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	+++	++	++	++	++++	++++	+	++	+	+
	Definición	+	+	++	+	+	+	+	+++	+	+
	Explicación	++	+	+	+	+	++	+	+		+
	Justificación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Investigativas	Recogida de datos		+			+			+		
	Análisis / conclusiones		+			+			+		

Nota: + De 1 a 9 veces. ++ De 10 a 19 veces. +++ De 20 a 29 veces. ++++ Más 30 veces

4.2.4.3. Dificultades de los/as alumnos/as en las actividades realizadas según los/as profesores/as

En la tabla 4.72 presentamos el análisis de las respuestas de los/as profesores/as a las preguntas que se les planteó en la entrevista: *¿En qué actividades tienen más dificultades los/as alumnos/as? ¿Qué dificultades concretas crees que tienen?*. Teniendo en cuenta las respuestas aportadas por los/as profesores/as, las dificultades se categorizaron en dos grupos: los/as profesores/as que se refieren a las dificultades conceptuales que presentan los/as alumnos/as en las actividades, y por otro lado, los/as que se refieren a las dificultades en las habilidades que exigen las actividades. Concretamente, cuatro docentes (P_{E1}, P_{E2}, P_{E4} y P_{E5}) se refieren

exclusivamente al primer grupo, otros/as cuatro (P_E6, P_E7, P_E8 y P_E9) al segundo y dos (P_E3 y P_E10) a ambos grupos de dificultades.

Referente a las dificultades en cuanto a los contenidos que incluyen las actividades, cinco docentes (P_E1, P_E2, P_E4, P_E5, P_E10) consideran que los/as alumnos/as tienen mayores dificultades en relación a los sistemas que intervienen, tres profesores/as (P_E3, P_E4, P_E5) expresan que las dificultades radican en el concepto/finalidad de la nutrición y uno/a (P_E2) en la alimentación y la salud.

En cuanto a las habilidades que incluyen las actividades, seis docentes (P_E3, P_E6, P_E7, P_E8, P_E9, P_E10) consideran que los/as alumnos/as tienen mayores dificultades en relación a las habilidades cognitivo-lingüísticas, mientras que uno/a (P_E7) expresa que las dificultades radican en las habilidades investigativas.

Tabla 4.72. Dificultades que tienen los/as alumnos/as en las actividades realizadas según los/as profesores/as en ejercicio.

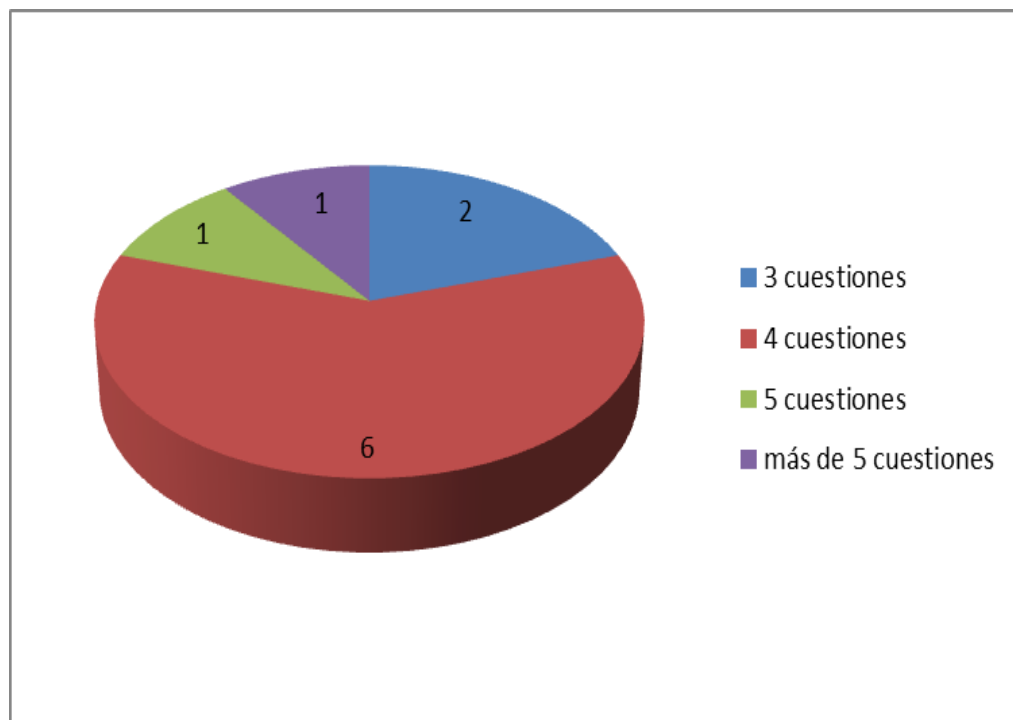
Dificultades		Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=10)	
Contenidos	Concepto/finalidad de nutrición	<i>“Entender el proceso de la nutrición en conjunto, es decir, que vean que todos los órganos y sistemas intervienen en la nutrición” (P_E4)</i>	P _E 3, P _E 4, P _E 5	3	6
	Sistemas que intervienen	<i>“La función de los riñones. Las actividades que tienen que ver con órganos, muchas de ellas les cuesta entender cuál es la función, dónde están” (P_E1)</i>	P _E 1, P _E 2, P _E 4, P _E 5, P _E 10	5	
	Alimentación y salud	<i>“Tienen dificultades con todo lo que tiene que ver con confeccionar las dietas” (P_E2).</i>	P _E 2	1	
Habilidades	Cognitivo-lingüísticas	<i>“Tienen más dificultades en aquellas en las que tienen que expresar definiciones” (P_E10)</i>	P _E 3, P _E 6, P _E 7, P _E 8, P _E 9, P _E 10	6	6
	Investigativas	<i>“Alguno, que quizás todavía no tenga mucha destreza para investigar, buscar, qué puede completar, le cuesta trabajo” (P_E7)</i>	P _E 7	1	

4.2.5. Análisis de las cuestiones de evaluación empleadas

En este apartado se recoge el análisis de las aportaciones de los/as profesores/as en ejercicio, en respuesta a la pregunta que se les planteó en la entrevista: *¿Qué cuestiones concretas planteas en la prueba/examen? ¿En cuáles tienen más dificultades?*

El número de cuestiones que aportan los/as profesores/as oscila entre 3 y 5 (ver figura 4.6), a excepción del P_{E9}, que aportó un número mayor, concretamente 16.

Figura 4.6. Número de profesores/as en ejercicio que aportan 3, 4, 5 ó más cuestiones de evaluación



El análisis de las cuestiones se centró, al igual que se hizo en las actividades, tanto en los contenidos solicitados, como en las habilidades exigidas en relación a los mismos. Cabe señalar que una misma cuestión puede incluir preguntas referidas a más de un contenido/habilidad.

4.2.5.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las cuestiones de evaluación propuestas

En términos generales, los contenidos solicitados en las cuestiones se encuadran en las categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición (N), a los sistemas implicados en la nutrición humana (S) y a la alimentación y la salud (A). En concreto, los/as diez docentes aportan cuestiones sobre los sistemas que intervienen en la nutrición humana, siete sobre la relación entre la alimentación y salud y seis sobre el concepto/finalidad de la nutrición. Sin embargo, ningún/a participante facilita cuestiones sobre la relación entre la alimentación/nutrición y el medio.

Por otra parte, al analizar los tipos de aspectos que evalúa cada participante (ver tabla 4.73) se detecta que cinco docentes proponen cuestiones en relación a dos tipos de dimensiones, mientras que las de tres profesores/as atienden a tres tipos y las de dos a un solo tipo.

De los/as cinco participantes que plantean cuestiones referidas a dos tipos de dimensiones, tres las centran en los sistemas que intervienen y en la alimentación y la salud, y dos en concepto/finalidad de la nutrición y en los sistemas que intervienen. Los/as profesores/as que sólo plantean cuestiones de un tipo de dimensiones, las focalizan en los sistemas que intervienen.

Tabla 4.73. Dimensiones a las que se refiere cada participante en las cuestiones de evaluación sobre la nutrición humana

Dimensiones		Total (N=10)	
Tres tipos	Concepto/finalidad de la nutrición, sistemas que intervienen y alimentación y salud	3	
Dos tipos	Concepto/finalidad de la nutrición y sistemas que intervienen	2	5
	Sistemas que intervienen y alimentación y salud	3	
Un tipo	Sistemas que intervienen	2	

De los/as seis profesores/as que facilitan cuestiones de evaluación sobre el concepto/finalidad de la nutrición, cinco (P_{E1}, P_{E3}, P_{E5}, P_{E7} y P_{E10}) plantean una de tipo genérico, relativa al concepto de nutrición (N0), mientras que cuatro (P_{E1}, P_{E3}, P_{E5} y P_{E6}) proponen una cuestión más específica, centrada en la interrelación

de los órganos/sistemas que intervienen en la nutrición humana (N2) (ver tabla 4.74).

Sólo un/a profesor/a (P_{E6}) proporciona una cuestión sobre la función de nutrición a nivel organismo (N3) y otro/a (P_{E10}) sobre la función a nivel celular (N4).

Tabla 4.74. Categorías relativas al concepto/finalidad de la nutrición a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=6)
N0. Referencias genéricas	<i>“Qué es la nutrición” (P_{E7}).</i>	P _{E1} , P _{E3} , P _{E5} , P _{E7} , P _{E10}	5
N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	<i>“Identificar los órganos que intervienen en la nutrición” (P_{E6}).</i>	P _{E1} , P _{E3} , P _{E5} , P _{E6}	4
N3. Función a nivel organismo	<i>“Redactar el proceso de la nutrición, desde que metemos el alimento en la boca hasta que expulsamos las sustancias” (P_{E6}).</i>	P _{E6}	1
N4. Función a nivel celular	<i>“Qué es el proceso de la nutrición (incluso llegando a las células)” (P_{E10}).</i>	P _{E10}	1

El análisis más profundo de los aspectos en los que se inciden en las cuestiones de evaluación de cada participante en relación al concepto/finalidad de la nutrición muestra que (tabla 4.75):

- Tres profesores/as (P_{E1}, P_{E3} y P_{E5}) atienden a la interrelación de órganos/sistemas implicados (N2) y también, aunque de forma genérica, al concepto de nutrición (N0).
- Dos profesores/as atienden a la función de la nutrición. Uno/a (P_{E6}) a nivel organismo y además se centra en la interrelación de órganos/sistemas (N2). Y otro/a (P_{E10}) a nivel celular, atendiendo además al concepto de nutrición de forma genérica (N0).
- Un/a profesor/a (P_{E7}) sólo se centra, genéricamente, en el concepto de nutrición.

Tabla 4.75. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada profesor/a en ejercicio.

Categorías	Profesores/as									
	P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
N0	X		X		X		X			X
N1										
N2	X		X		X	X				
N3						X				
N4										X

En relación a los sistemas que intervienen, todos/as los/as profesores/as plantean cuestiones de evaluación relacionadas con el sistema digestivo, mientras sólo seis lo hacen sobre el sistema circulatorio, el sistema respiratorio y el excretor.

Concretamente, en relación al sistema digestivo (tabla 4.76), todos/as los/as docentes menos tres (P_{E2}, P_{E3} y P_{E5}) proponen al menos una cuestión centrada en la anatomía del sistema (SD1). Además, cinco profesores/as (P_{E2}, P_{E4}, P_{E5}, P_{E9} y P_{E10}) solicitan cuestiones sobre la función global del sistema (SD2.1) y otros/as cinco (P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E9} y P_{E10}) ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SD 2.2).

Sólo un/a profesor/a (P_{E4}) incluye una cuestión sobre la relación del sistema digestivo con el sistema circulatorio (SD4.1).

Tabla 4.76. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=10)	
SD1. Anatomía		<i>“Partes del aparato digestivo” (P_{E7}).</i>	P _{E1} , P _{E4} , P _{E6} , P _{E7} , P _{E8} , P _{E9} , P _{E10}	7	
SD2. Función del sistema	SD2.1. Función global	<i>“Explica el proceso del sistema digestivo” (P_{E10}).</i>	P _{E2} , P _{E4} , P _{E5} , P _{E9} , P _{E10}	5	6
	SD2.2. Especificaciones	<i>“Explica para qué sirve el hígado” (P_{E2}).</i>	P _{E2} , P _{E3} , P _{E4} , P _{E9} , P _{E10}	5	
SD4.1. Relación del sistema digestivo con el circulatorio		<i>“Relación del sistema digestivo con el sistema circulatorio” (P_{E4}).</i>	P _{E4}	1	1

Respecto al sistema respiratorio (tabla 4.77), cinco docentes (P_E1, P_E6, P_E8, P_E9 y P_E10) aportan cuestiones asociadas a aspectos anatómicos (SR1), mientras que cuatro (P_E4, P_E8, P_E9 y P_E10) ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SR2.2.).

Sólo/a un/a profesor/a (P_E9) hace referencia a una cuestión sobre el desarrollo de hábitos saludables propios del sistema (SR5).

Tabla 4.77. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=6)
SR1. Anatomía	<i>“Qué partes tiene el sistema respiratorio” (P_E9).</i>	P _E 1, P _E 6, P _E 8, P _E 9, P _E 10	5
SR2.2. Especificaciones	<i>“Qué es un alveolo” (P_E9).</i>	P _E 4, P _E 8, P _E 9, P _E 10	4
SR5. Hábitos saludables	<i>“Cómo es la respiración correcta o la incorrecta, por qué no respiramos de forma abdominal y sí de forma torácica la mayor parte del tiempo” (P_E9).</i>	P _E 9	1

En relación al sistema circulatorio (tabla 4.78), de nuevo cinco sujetos (P_E1, P_E6, P_E8, P_E9 y P_E10) aportan cuestiones relacionadas con aspectos anatómicos del sistema (SC1), mientras que dos (P_E4 y P_E9) ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas (SC2.2.).

Tabla 4.78. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=6)
SC1. Anatomía	<i>“Partes del sistema circulatorio” (P_E9).</i>	P _E 1, P _E 6, P _E 8, P _E 9, P _E 10	5
SC2.2. Especificaciones	<i>“Tipos de circulación: qué es la circulación mayor y la circulación menor” (P_E9).</i>	P _E 4, P _E 9	2

Finalmente, respecto al sistema excretor (tabla 4.79), también son cinco docentes (P_E1, P_E6, P_E8, P_E9 y P_E10) los/as que aportan cuestiones relacionadas con la anatomía del sistema (SE1), mientras que el/la otro/a (P_E4) ahonda en funciones específicas relacionadas con órganos/partes (SE2.2.).

Tabla 4.79. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=6)
SE1. Anatomía	<i>"Partes del sistema excretor" (P_E9).</i>	P _E 1, P _E 6, P _E 8, P _E 9, P _E 10	5
SE2.2. Especificaciones	<i>"Relacionar órganos con funciones" (P_E4).</i>	P _E 4	1

El análisis más profundo de los aspectos en los que se inciden en las cuestiones de evaluación de cada participante en relación los sistemas que intervienen en la nutrición humana muestra que (tabla 4.80):

- a) Tres profesores/as (P_E4, P_E9 y P_E10) atienden al menos a tres ideas clave relativas al sistema digestivo (SD1, SD2.1 y SD2.2), así como a alguna idea clave relativa a cada uno de los otros tres sistemas (SR2.2/SC2.2/SE2.2 y/o SR1/SC1/SE1). Uno/a de ellos/as (P_E4) también se refiere a la idea clave SD4 (Relación entre el sistema digestivo y el circulatorio).
- b) Tres profesores/as (P_E1, P_E6 y P_E8,) evalúan sólo los aspectos anatómicos de cada sistema (SD1/SR1/SC1/SE1). Uno/a de ellos/as (P_E8), además, atiende a la función de un órgano/parte concreta del sistema respiratorio (SR2.2).
- c) Cuatro profesores/as focalizan su atención exclusivamente en el sistema digestivo. En concreto, tres profesores/as (P_E2, P_E3 y P_E5) se centran en la función global (SD2.1) y/o específica de órganos/partes (SD2.2) y uno/a (P_E7) en su anatomía (SD1).

Por último, cabe destacar que ningún/a profesor/a incide en la función de los distintos sistemas en relación a la nutrición (SD3, SR3, SC3 y SE3) y sólo uno/a (P_E4) hace referencia a la relación entre sistemas, concretamente del digestivo con el circulatorio (SD4).

Tabla 4.80. Categorías relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana a que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
SD. Sistema Digestivo	SD1	X			X		X	X	X	X	X
	SD2.1		X		X	X				X	X
	SD2.2		X	X	X					X	X
	SD3										
	SD4				X						
SR. Sistema Respiratorio	SR1	X					X		X	X	X
	SR2.1										
	SR2.2.				X				X	X	X
	SR3										
	SR4										
SC. Sistema Circulatorio	SR5									X	
	SC1	X					X		X	X	X
	SC2.1.										
	SC2.2.				X					X	
	SC3										
SE. Sistema Excretor	SC4										
	SC5										
	SE1	X					X		X	X	X
	SE2.1.										
	SE2.2.				X						
SE3											
SE4											
SE5											

De los/as siete profesores/as que aportan cuestiones de evaluación referidas a la alimentación y salud, seis (P_{E1}, P_{E2}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7} y P_{E10}) se refieren a las características de la alimentación saludable (A2) (tabla 4.81). El otro/a profesor/a (P_{E9}) proporciona una cuestión sobre el desarrollo de hábitos saludables relacionados con la alimentación (A4).

Tabla 4.81. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los/as profesores/as en ejercicio.

Categorías	Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=7)
A2. Características de la alimentación saludable y nutrición	<i>“Explica la pirámide nutricional”</i> (P _{E5})	P _{E1} , P _{E2} , P _{E5} , P _{E6} , P _{E7} , P _{E10}	6
A4. Hábitos saludables	<i>“Elabora una lista de cosas que debes y que no debes hacer respecto a la nutrición. Justifícalo”</i> (P _{E9})	P _{E9}	1

Para finalizar

En la tabla 4.82 se recogen el número de ideas que incluye cada profesor/a en las cuestiones de evaluación respecto a las distintas dimensiones consideradas en el estudio:

- a) Sólo tres docentes (P_E1, P_E6 y P_E10) incluyen al menos una idea clave relativa a las distintas dimensiones consideradas.
- b) Dos profesores/as (P_E2 y P_E 9) no atienden al concepto/finalidad de la nutrición, centrándose en los sistemas implicados y en la relación entre alimentación y salud.
- c) Dos profesores/as (P_E 4 y P_E8) se centran únicamente en los distintos sistemas que intervienen.
- d) Tres profesores/as (P_E3, P_E5 y P_E7) se circunscriben al sistema digestivo, sin prestar atención a otros sistemas, aunque pueden referirse a alguna idea clave relativa al concepto/finalidad de la nutrición y/o a la alimentación.

Tabla 4.82. Nº de ideas clave que incluye cada profesor/a en ejercicio en las cuestiones de evaluación respecto a las distintas dimensiones de análisis.

Dimensiones		Profesores/as									
		P _E 1	P _E 2	P _E 3	P _E 4	P _E 5	P _E 6	P _E 7	P _E 8	P _E 9	P _E 10
N. Concepto/finalidad		++		++		++	++	+			++
S. Sistemas que intervienen	SD	+	++	+	+++	+	+	+	+	++	++
	SR	+			+		+		++	++	++
	SC	+			+		+		+	++	+
	SE	+	++		+		+		+	+	+
A. Alimentación y salud		+	+			+	+	+		+	+

Nota: + Una idea clave. ++ Dos o tres ideas clave. +++ Cuatro o más ideas clave

4.2.5.2. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as

A continuación se analizan las habilidades que tratan las cuestiones de evaluación en relación a las diferentes dimensiones propuestas para el estudio.

En relación al concepto/finalidad de la nutrición (tabla 4.83), los seis profesores/as exigen el uso de habilidades cognitivo-lingüísticas. En concreto, tres docentes se

centran en la definición (P_E3, P_E7 y P_E10), otros/as tres en la explicación (P_E1, P_E5 y P_E6). Dos de ellos/as (P_E1 y P_E5) también exigen una descripción.

Tabla 4.83. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los/as profesores/as en ejercicio en relación al concepto/finalidad de la nutrición.

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=6)	
Cognitivo-lingüísticas	Describir	<i>“Por qué partes va el alimento... hasta que llega (...)” (P_E1).</i>	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾	2	6
	Definir	<i>“Qué es el proceso (...)” (P_E10).</i>	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	3	
	Explicar	<i>“Redactar el proceso de (...)” (P_E6).</i>	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽²⁾	3	

⁽¹⁾ Número de cuestiones de evaluación propuestas por cada profesor/a que incluyen habilidades concretas

En relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana los/as profesores/as exigen, tanto habilidades cognitivas como cognitivo-lingüísticas (tabla 4.84). En concreto:

- En lo que se refiere a habilidades cognitivas los/as profesores/as solicitan en las cuestiones de evaluación sobre todo la identificación de características -seis docentes (P_E3, P_E4, P_E6, P_E8, P_E9 y P_E10) en el caso del sistema digestivo y cuatro (P_E3, P_E6, P_E8 y P_E10) en el caso de los otros tres sistemas-. Las cuestiones de sólo dos profesores/as (P_E1 y P_E8) requieren el establecimiento de relaciones respecto a cada uno de los cuatro sistemas.
- En lo que se refiere a habilidades cognitivo-lingüísticas, en general la más solicitada es la explicación -cinco docentes (P_E3, P_E4, P_E5, P_E9 y P_E10) en el caso del sistema digestivo, cuatro (P_E3, P_E4, P_E8 y P_E9) en el del respiratorio y dos de ellos/as (P_E3, P_E4), además, en el del circulatorio y el excretor-. La definición la requieren también cinco profesores/as (P_E2, P_E3, P_E4, P_E9 y P_E10) en el caso del sistema digestivo, pero sólo uno/a (P_E9) en el del respiratorio y el circulatorio. La descripción sólo la solicitan tres docentes (P_E2, P_E7 y P_E9) respecto al sistema digestivo y uno/a (P_E9) respecto a los otros tres sistemas.

Tabla 4.84. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los/as profesores/as en ejercicio en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Dimensiones / Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=10)		
SD. Sistema digestivo	Cognitivas	Identificación de características	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽²⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	6	7	
		Establecimiento de relaciones	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	2		
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	"Partes del aparato digestivo" (P _E 7).	P _E 2 ⁽²⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾	3	10
		Definición	"¿En qué consiste la digestión?" (P _E 4).	P _E 2 ⁽¹⁾ , P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽²⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	5	
		Explicación	"Explica el proceso de transformación ..." (P _E 5)	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽²⁾ , P _E 5 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	5	
SR. Sistema respiratorio	Cognitivas	Identificación	"Coloca las partes (...)" (P _E 8).	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	4	5
		Establecimiento de relaciones	"Relaciona (...) con (...)" (P _E 8).	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	2	
	Cognitivo-lingüísticas	Describir	"Cómo sería la respiración (...)" (P _E 9).	P _E 9 ⁽²⁾	1	7
		Definir	"Qué es un alveolo" (P _E 9).	P _E 9 ⁽¹⁾	1	
		Explicar	"Explica el intercambio de gases (...)" (P _E 8).	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾	4	
SC. Sistema circulatorio	Cognitivas	Identificación	"(...) que sepan distinguir los órganos anatómicamente por medio de un dibujo (...)" (P _E 3)	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽²⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	4	5
		Establecimiento de relaciones	"Relaciona (...) con (...)" (P _E 8).	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	2	
	Cognitivo-lingüísticas	Describir	"Cuál es el recorrido de la sangre (...)" (P _E 9).	P _E 9 ⁽³⁾	1	7
		Definir	"Qué son (...)" (P _E 9).	P _E 9 ⁽²⁾	1	
		Explicar	"(...) que sepan explicar la función de los principales órganos" (P _E 3)	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾	2	
SE. Sistema excretor	Cognitivas	Identificación	"Identificar los órganos en un dibujo (...)" (P _E 6).	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	4	5
		Establecimiento de relaciones	"Relaciona (...) con (...)" (P _E 8).	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 8 ⁽¹⁾	2	
	Cognitivo-lingüísticas	Describir	"Partes del sistema excretor" (P _E 9).	P _E 9 ⁽¹⁾	1	7
		Explicar	"Explicar la relación (...)" (P _E 4).	P _E 3 ⁽¹⁾ , P _E 4 ⁽¹⁾	2	

⁽¹⁾ Número de cuestiones de evaluación propuestas por cada profesor/a que incluyen habilidades concretas

Finalmente, en relación a la alimentación y la salud (tabla 4.85), los/as profesores/as solicitan sobre todo habilidades cognitivo-lingüísticas, siendo la descripción la más frecuente -cuatro docentes (P_E6, P_E7, P_E9 y P_E10)-. Uno/a de ellos/as (P_E9) requiere también una justificación y otro/a (P_E5) una explicación. Sólo dos docentes (P_E1 y P_E2) exigen habilidades cognitivas, en concreto la identificación de características.

Tabla 4.85. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los/as profesores/as en ejercicio sobre la alimentación y la salud.

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=7)	
Cognitivas	Identificación	<i>“En la pirámide de los alimentos, pon un alimento que consideres, que te venga a la cabeza, imprescindible para cada una de las partes de la pirámide” (P_E1).</i>	P _E 1 ⁽¹⁾ , P _E 2 ⁽¹⁾	2	
	Describir	<i>“Cuáles son los principales alimentos que necesitamos para nuestra nutrición” (P_E7).</i>	P _E 6 ⁽¹⁾ , P _E 7 ⁽¹⁾ , P _E 9 ⁽¹⁾ , P _E 10 ⁽¹⁾	4	5
Cognitivo-lingüísticas	Justificar	<i>“Que elaboren una lista de cosas que deben y que no deben hacer respecto a la nutrición y que lo justifiquen” (P_E9).</i>	P _E 9 ⁽¹⁾	1	
	Explicar	<i>“Explicar la pirámide nutricional” (P_E5)</i>	P _E 5 ⁽¹⁾	1	

⁽¹⁾ Número de cuestiones de evaluación propuestas por cada profesora/a que incluyen habilidades concretas

Para finalizar

En la tabla 4.86 se recogen el número de veces que exige cada profesor/a las distintas habilidades en las cuestiones de evaluación. En general, el establecimiento de relaciones apenas se exige a través de las cuestiones, siendo la identificación de características y la explicación mucho más numerosas. Concretamente:

- Las cuestiones de dos docentes (P_E5 y P_E7) incluyen sólo habilidades cognitivo-lingüísticas.
- Seis profesores/as (P_E2, P_E3, P_E4, P_E6, P_E9 y P_E10) exigen a través de sus cuestiones más habilidades cognitivo-lingüísticas que cognitivas. Destaca el/la profesor/a (P_E9) que es el/la único/a que exige en sus cuestiones la justificación.

- c) Dos profesores/as (P_{E1} y P_{E8}) le dan más énfasis a las habilidades cognitivas, aunque también demandan al menos una habilidad cognitivo-lingüística.
- d) Ningún/a profesor/a exige habilidades investigativas en las cuestiones de evaluación.

Tabla. 4.86. Número de veces que cada profesor/a en ejercicio exige las distintas habilidades en las cuestiones planteadas.

Tipos de habilidades		Profesores/as									
		P _{E1}	P _{E2}	P _{E3}	P _{E4}	P _{E5}	P _{E6}	P _{E7}	P _{E8}	P _{E9}	P _{E10}
Cognitivas	Identificación de características	+	+	+++	+		+++		+++	+	+++
	Establecimiento de relaciones	+++							+++		
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	++	++			+	+	++		+++	+
	Definición		+	++	+			+		+++	++
	Explicación	+		+++	+++	++	++		+	++	+
	Justificación									+	

Nota: + Sólo una vez. ++ Dos o tres veces. +++ Más de tres veces

4.2.5.3. Dificultades de los/as alumnos/as en las cuestiones de evaluación según los/as profesores/as

Presentamos, a continuación, en la tabla 4.87 las opiniones de los/as profesores/as sobre las cuestiones de evaluación que les resultan más complicadas a los/as alumnos/as. Siete profesores/as hacen referencia a los contenidos y seis a las habilidades que se solicitan en las mismas.

Referente a los contenidos, seis docentes (P_{E1}, P_{E2}, P_{E3}, P_{E4}, P_{E6} y P_{E8}) consideran que los/as alumnos/as tienen mayores dificultades en relación a determinados aspectos relativos a los sistemas que intervienen, mientras que dos profesores/as (P_{E6} y P_{E7}) reconocen dificultades en relación al concepto/finalidad de la nutrición.

En cuanto a las habilidades, los/as seis docentes (P_{E3}, P_{E5}, P_{E6}, P_{E7}, P_{E9} y P_{E10}) consideran que los/as alumnos/as tienen mayores dificultades en relación a las habilidades cognitivo-lingüísticas, asociadas a la expresión y comunicación de ideas.

Tabla 4.87. Dificultades que tienen los/as alumnos/as en las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as en ejercicio en cuanto al tipo de contenidos y habilidades.

Tipos de contenidos y habilidades		Ejemplos representativos	Profesores/as	Total (N=10)	
Contenidos	Concepto/finalidad de nutrición	<i>“En la de definir el proceso de nutrición, les resulta complejo (...)” (P_{E7}).</i>	P _{E6} , P _{E7}	2	7
	Sistemas que intervienen	<i>“Lo más complicado para ellos es la función de cada órgano” (P_{E6}).</i>	P _{E1} , P _{E2} , P _{E3} , P _{E4} , P _{E6} , P _{E8}	6	
Habilidades	Cognitivo-lingüísticas	<i>“En las de explicar, sin duda, a ellos les resultan muy complicado. No saben expresarse, no saben redactar. Ponen ideas sueltas, pero eso no es explicar, eso es citar ideas o como quieras llamarle” (P_{E5}).</i>	P _{E3} , P _{E5} , P _{E6} , P _{E7} , P _{E9} , P _{E10}	6	

CAPÍTULO 5. EL PROFESORADO EN FORMACIÓN

- **VALORACIONES Y APORTACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE DIFERENTES CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA**
 - **VALORACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE DIFERENTES CONTENIDOS RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA**
 - **APORTACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE DIFERENTES IDEAS RELATIVAS A LA NUTRICIÓN HUMANA**
- **APORTACIONES DE UN GRUPO MÁS REDUCIDO DE PROFESORES/AS**
 - **IDEAS CLAVE SOBRE NUTRICIÓN HUMANA QUE DEBEN TRATARSE EN TERCER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**
 - **ANÁLISIS DE LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PLANTEADAS**
 - **CONTENIDOS QUE TRATAN LOS/AS PROFESORES/AS EN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PROPUESTAS**
 - **HABILIDADES QUE EXIGEN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PLANTEADAS POR LOS/AS PROFESORES/AS**

5.1. VALORACIONES Y APORTACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE QUÉ ENSEÑAR EDUCACIÓN PRIMARIA RELATIVOS A LA NUTRICIÓN HUMANA

En este apartado se recogen las respuestas de los/as 187 profesores/as en formación de toda la Comunidad Autónoma de Galicia en relación al cuestionario cerrado y a las preguntas abiertas del mismo (ver apartado 3.2.3 *Planificación*, en el capítulo 3).

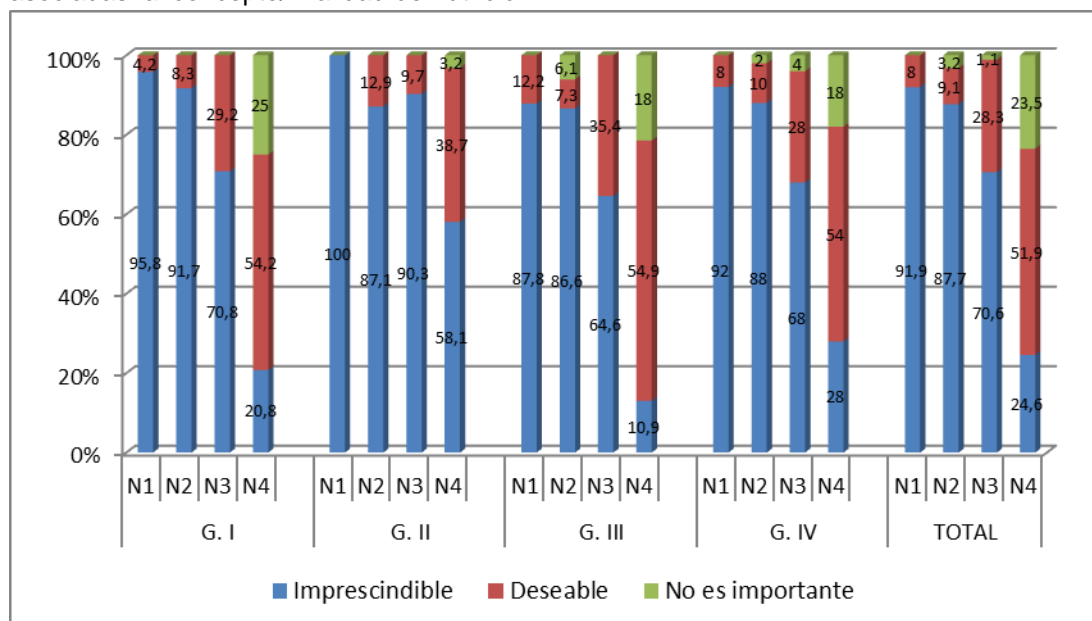
5.1.1. Valoraciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana

Los/as participantes debían valorar la importancia de los mismos enunciados que también valoraron los/as profesores/as en ejercicio. Recordemos que dichos enunciados se refieren: *a*) al concepto y finalidad de la nutrición (N); *b*) a los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana –digestivo (SD), respiratorio (SR), circulatorio (SC) y excretor (SE)-, *c*) a la alimentación y la salud (A) y *d*) a la relación entre alimentación/nutrición humana y el medio (M). Recordemos también que cada uno de ellos responde a una idea clave que denominamos: *N1; N2...SD1; SD2....*

En relación al concepto/finalidad de la nutrición, las valoraciones que realizan los/as profesores/as en formación se recogen en la figura 5.1. En cómputos totales, la gran mayoría considera imprescindible el conocimiento de las ideas N1 (Función de nutrición asociada a la alimentación) y N2 (Función de nutrición asociada a la intervención de determinados órganos y sistemas) (87% y 91.9%, respectivamente) en la Educación Primaria. Sin embargo, la idea clave N3 (Función de nutrición asociada al nivel organismo), es valorada como imprescindible por un porcentaje menor de sujetos (70.6%) y la idea N4 (Función de nutrición asociada al nivel celular) por un porcentaje sustancialmente inferior (24.6%). Además, el resto de los/as encuestados/as, excepto 8, considera deseable el conocimiento de las tres primeras ideas clave, siendo N4 la que recibe un mayor número de valoraciones negativas (el 23.5% de los/as sujetos no considera importante su conocimiento).

Si bien se pueden observar algunas variaciones entre grupos en cuanto a la consideración de cada enunciado (en concreto, el grupo II valora en mayor medida las ideas clave N3 y N4 que los otros) en todos ellos se detecta la tendencia general ya señalada.

Figura 5.1. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición.



N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

Al profundizar en el número y tipo de ideas clave que, en relación al concepto/finalidad de la nutrición humana, considera imprescindible cada participante, se detecta que la gran mayoría establece diferencias entre ellas, pues sólo el 13.4% otorga la máxima valoración a todos los enunciados (tabla 5.1). El 51.4% del total otorga la máxima valoración a tres de las cuatro ideas clave, especialmente a N1/N2/N3, y el 28.3% a dos de ellas, especialmente a N1/N2. Únicamente 12 sujetos valoran como imprescindible un solo enunciado.

Estos resultados nos muestran que para la mayoría de los componentes de los distintos grupos es imprescindible, no sólo alcanzar el nivel conceptual adecuado para Primaria (idea clave N3), sino también los niveles conceptuales más elementales (ideas clave N1 y N2). Sin embargo, para un considerable número de

participantes todavía sigue resultando imprescindible promover únicamente estos últimos.

Tabla 5.1. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición humana

Nº/Tipo de Idea clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
4 Tipos	N1/N2/N3/N4	3	9	4	9	25	13.4%
3 Tipos	N1/N2/N3	11	16	42	20	89	47.6%
	N1/N3/N4	1	1	--	--	2	1.1%
	N1/N2/N4	--	--	1	2	3	1.6%
	N2/N3/N4	--	--	1	1	2	1.1%
						96	51.4%
2 Tipos	N1/N2	7	2	19	11	39	20.8%
	N1/N3	1	2	3	1	7	3.7%
	N1/N4	--	1	--	1	2	1.1%
	N2/N3	1	--	1	1	3	1.6%
	N3/N4	--	--	1	1	2	1.1%
						53	28.3%
1 Tipo	N1	--	--	3	2	5	2.7%
	N2	--	--	3	--	3	1.6%
	N3	--	--	1	1	2	1.1%
	N4	--	--	2	--	2	1.1%
						12	6.4%
Ningún Tipo		--	--	1	--	1	0.5%

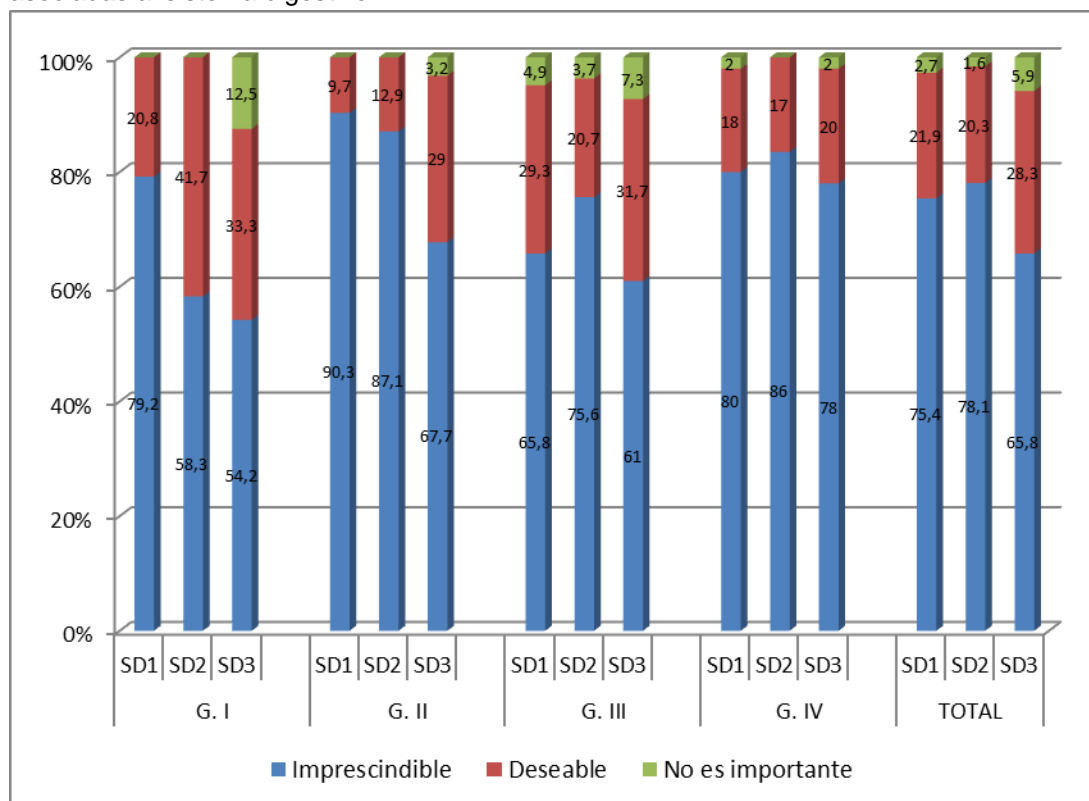
N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

Las valoraciones que realizan los/as profesores/as en formación de los enunciados relativos al sistema digestivo, incluidos en el cuestionario cerrado, se recogen en la figura 5.2. Más del 75% del total considera imprescindible el conocimiento de las ideas clave SD1 (Anatomía del sistema) y SD2 (Función del propio sistema) en la Educación Primaria, mientras que la idea clave SD3 (Función del sistema en relación con la finalidad de nutrición) es valorada como imprescindible por el 65.8%. El resto de los/as participantes admite mayoritariamente como deseable el

desarrollo de estas tres ideas, siendo pocos los que las consideran como no importantes (5 sujetos la idea SD1; 3 sujetos la SD2 y 11 la SD3).

En términos generales, y a pesar de las diferencias que pueda existir entre los grupos (el grupo IV valora más la idea clave SD3 que los otros), se aprecia que en todos ellos, el nivel conceptual más adecuado para Primaria (idea clave SD3, que se refiere no solo a la función del sistema, sino también a su relación con la finalidad de la nutrición), es menos considerado que el que se refiere únicamente a la función específica del propio sistema (SD2).

Figura 5.2. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema digestivo.



SD1: Anatomía; SD2: Función; SD3: Función en relación con la nutrición humana.

Al profundizar en el número y tipo de ideas clave que, en relación al sistema digestivo, considera imprescindible cada participante, se detecta que casi la mitad del total otorga la máxima valoración a todas ellas (tabla 5.2).

De los sujetos que establecen diferencias entre enunciados, el 29.9% considera imprescindible el conocimiento de dos ideas clave, sobre todo SD1/SD2 o SD2/SD3 y el 18.7% solo considera imprescindible una de ellas, especialmente SD1. Ocho participantes valoran como no importantes las tres ideas clave presentadas.

En este caso, sería conveniente que los/as futuros/as docentes valoraran tanto la descripción del sistema digestivo (SD1) como su función específica asociada a la finalidad de la nutrición (SD3). Los resultados obtenidos muestran que son pocos/as (13 en total) los que adoptan esta opción y que casi la mitad de ellos/as pertenecen al grupo II.

Tabla 5.2. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema digestivo.

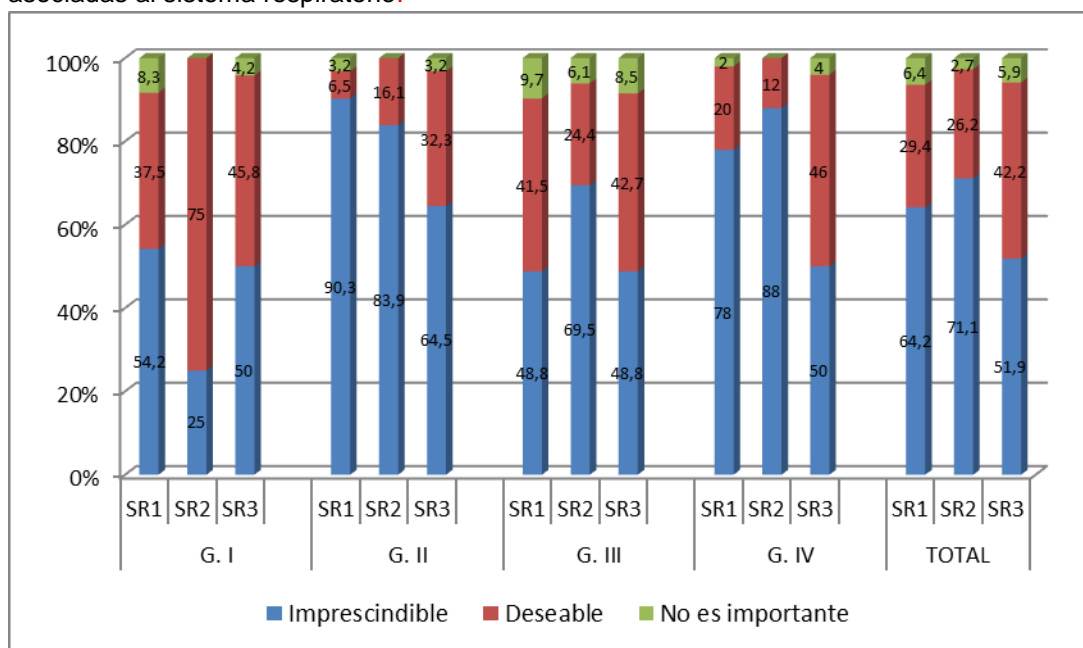
Nº/Tipo de idea clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
3 Tipos	SD1/SD2/SD3	7	20	30	31	88 47.1%	
2 Tipos	SD1/SD2	3	1	15	6	25 13.4%	56 29.9%
	SD1/SD3	2	6	3	2	13 6.9%	
	SD2/SD3	4	--	10	4	18 9.6%	
1 Tipos	SD1	7	2	6	1	16 8.5%	35 18.7%
	SD2	--	--	7	2	9 4.8%	
	SD3	--	--	8	2	10 5.3%	
Ningún Tipo		1	2	3	2	8 4.3%	

SD1: Anatomía; SD2: Función; SD3: Función en relación con la nutrición humana.

Respecto a las valoraciones que realizan los/as profesores/as en formación de los enunciados relativos al sistema respiratorio recogidos en el cuestionario (figura 5.3), más del 70% considera imprescindible el conocimiento de la idea clave SR2 (Función del propio sistema) en Educación Primaria. La idea SR1 (Anatomía del sistema) es considerada imprescindible por el 64.2% y la SR3 (Función del sistema en relación con la finalidad de la nutrición) por el 51.9%. Los/as demás sujetos consideran deseable el desarrollo de las tres ideas clave (sólo 12 valoran como no importante la idea SR1, 5 la SR2 y 11 la SR3).

En esta ocasión se aprecia que en el grupo II proporcionalmente hay más sujetos que valoran como imprescindibles los enunciados. Además, al igual que ocurre en el caso del sistema digestivo, salvo en el grupo I, el porcentaje de sujetos que valoran como imprescindible la idea clave SR3 siempre es menor que el de los que valoran como tal la idea SR2.

Figura 5.3. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema respiratorio.



SR1: Anatomía; SR2: Función; SR3: Función en relación con la nutrición humana.

Al analizar las ideas clave que cada participante considera imprescindibles en relación al sistema respiratorio (tabla 5.3), se detecta que la mayoría establece diferencias entre ellas.

De los sujetos que establecen diferencias entre enunciados, el 42.8% considera imprescindible el conocimiento de dos ideas clave, sobre todo SR1/SR2 o SR2/SR3 y el 19.8% sólo considera imprescindible una de ellas, especialmente SR2. Además, 15 sujetos valoran como no importantes las tres ideas clave presentadas.

En este caso, sería conveniente que los/as futuros/as docentes valoraran tanto la descripción del sistema respiratorio (SR1) como su función específica asociada a la

finalidad de la nutrición (SR3). Los resultados obtenidos muestran que son pocos/as (7 en total) los que adoptan esta opción.

Tabla 5.3. N° de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema respiratorio.

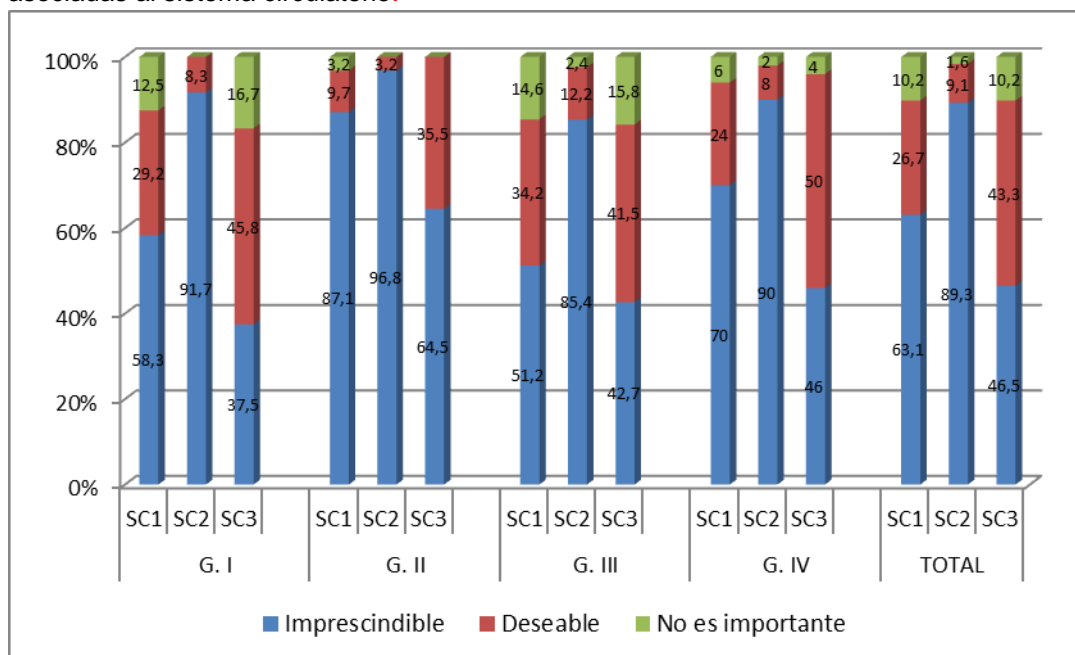
Nº/Tipo de Idea clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
3 Tipos	SR1/SR2/SR3	7	16	16	16	55 29.4%	
	SR1/SR2	5	8	15	19	47 25.1%	80 42.8%
2 Tipos	SR1/SR3	--	2	4	1	7 3.7%	
	SR2/SR3	3	2	13	8	26 13.9%	
1 Tipo	SR1	1	2	5	3	11 5.9%	37 19.8%
	SR2	3	--	13	1	17 9.1%	
	SR3	2	--	7	--	9 4.8%	
Ningún Tipo		3	1	9	2	15 8.0%	

SR1: Anatomía del sistema respiratorio. SR2: Función del sistema respiratorio. SR3: Función del sistema respiratorio en relación con la nutrición humana.

Las valoraciones que realizan los/as profesores/as en formación sobre los enunciados relativos al sistema circulatorio, se recogen en la figura 5.4. Más del 85% del total de los/as participantes considera imprescindible el conocimiento de la idea clave SC2 (Función del propio sistema) en la Educación Primaria, mientras que la idea SC1 (Anatomía del sistema) es valorada como imprescindible por el 63.1% y la idea SC3 (Función del sistema en relación con la nutrición) por el 46.5%. El resto de los/as participantes admite mayoritariamente como deseable el conocimiento de estas tres ideas, siendo pocos/as los/as que las consideran como no importantes (19 sujetos en el caso de SC1 y SC3 y 3 sujetos en el de SC2).

En términos generales, y a pesar de las diferencias que pueda existir entre los grupos (el grupo II valora claramente más la idea clave SC3 que los otros), de nuevo se aprecia que en todos ellos, el nivel conceptual más adecuado para Educación Primaria (idea clave SC3, que se refiere no sólo a la función del sistema, sino también a su relación con la finalidad de la nutrición), es menos considerado que el que se refiere únicamente a la función específica del propio sistema (SC2).

Figura 5.4. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema circulatorio.



SC1: Anatomía; SC2: Función; SC3: Función en relación con la nutrición humana.

Al profundizar en el número y tipo de ideas clave que, en relación al sistema circulatorio, considera imprescindible cada participante, se detecta que sólo el 29.4% otorga la máxima valoración a todas ellas (tabla 5.4).

De los sujetos que establecen diferencias entre enunciados, la mayoría, el 44.9% considera imprescindible el conocimiento de dos ideas clave, sobre todo SC1/SC2 y el 21.4% sólo considera imprescindible una de ellas, especialmente SC2. Ocho participantes valoran como no importantes las tres ideas clave presentadas. En este caso, sería conveniente que los/as futuros/as docentes valoraran tanto la descripción del sistema circulatorio (SC1) como su función específica asociada a la finalidad de la nutrición (SC3). Los resultados obtenidos muestran que son pocos/as (2 en total) los/as que adoptan esta opción.

Tabla 5.4. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema circulatorio.

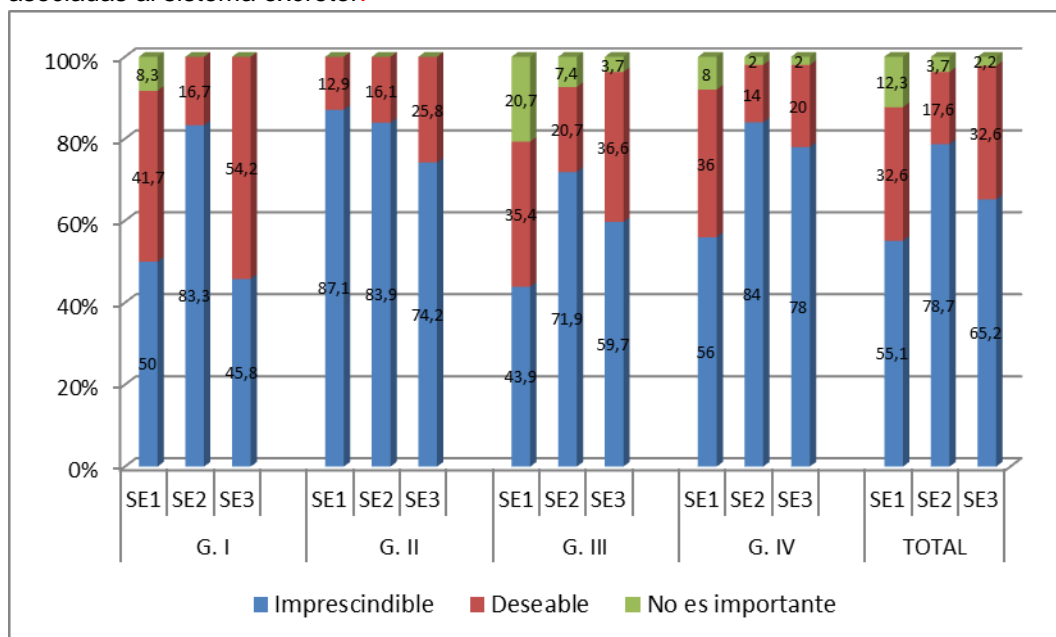
Nº/Tipo de Ideas clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
3 Tipos	SC1/SC2/SC3	7	15	16	17	55 29.4%	
	SC1/SC2	7	11	24	16	58 31.0%	84 44.9%
2 Tipos	SC1/SC3	--	1	--	1	2 1.1%	
	SC2/SC3	2	3	14	5	24 12.8%	
1 Tipo	SC1	--	--	2	1	3 1.6%	40 21.4%
	SC2	6	1	17	7	31 16.6%	
	SC3	--	--	6	--	6 3.2%	
Ningún Tipo		2	--	3	3	8 4.3%	

SC1: Anatomía; SC2: Función; SC3: Función en relación con la nutrición humana.

En la figura 5.5 se recogen las valoraciones que realizan los/as profesores/as sobre los enunciados relativos al sistema excretor. Más del 75% del total de los/as participantes considera imprescindible el conocimiento de las ideas clave SE2 (Función del propio sistema) en la Educación Primaria, mientras que las ideas SE1 (Anatomía del sistema) y SE3 (Función del sistema en relación con la finalidad de nutrición) son valoradas imprescindible por entre el 55% y el 65% del total. El resto de los sujetos admite mayoritariamente como deseable el conocimiento de estas tres ideas, siendo pocos/as los/as que las consideran como no importantes, aunque con diferencias, ya que para la idea SE1 son 23 los/as participantes que la consideran como no importante, mientras que para SE2 y SE3 son bastantes menos (7 y 4 respectivamente).

También en esta ocasión, en términos generales, y a pesar de las diferencias que pueda existir entre los grupos (todos los grupos valoran la idea clave SE3 por encima del 59%, excepto el grupo I que la valora por debajo del 50%), se aprecia que en todos ellos, el nivel conceptual más adecuado para Primaria (idea clave SE3, que se refiere no sólo a la función del sistema, sino también a su relación con la finalidad de la nutrición), es menos considerado que el que se refiere únicamente a la función específica del propio sistema (SE2).

Figura 5.5. Valoraciones que otorgan los/as profesores/as en formación a las ideas clave asociadas al sistema excretor.



SE1: Anatomía; SE2: Función; SE3: Función en relación con la nutrición humana

Al profundizar en el número y tipo de ideas clave que, en relación al sistema excretor, considera imprescindible cada participante, se detecta que más de la mitad del total se reparte en otorgar la máxima valoración a todas ellas o a dos de ellas (36.4% en cada una) (tabla 5.5).

De los sujetos que establecen diferencias entre enunciados, el 36.4% considera imprescindible el conocimiento de dos ideas clave, sobre todo SE2/SE3 y el 19.8% sólo considera imprescindible una de ellas, especialmente SE2. Catorce participantes valoran como no importantes las tres ideas clave presentadas. En este caso, sería conveniente que los/as futuros/as docentes valoraran tanto la descripción del sistema excretor (SE1) como su función específica asociada a la finalidad de la nutrición (SE3). Los resultados obtenidos muestran que son pocos/as (6 en total) los/as que adoptan esta opción.

Tabla 5.5. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas al sistema excretor.

Nº/Tipo de Ideas clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
3 Tipos	SE1/SE2/SE3	4	19	22	23	68 36.4%	
2 Tipos	SE1/SE2	7	5	8	4	24 12.8%	68 36.4%
	SE1/SE3	1	2	2	1	6 3.2%	
	SE2/SE3	5	2	18	13	38 20.3%	
1 Tipo	SE1	--	1	4	1	6 3.2%	37 19.8%
	SE2	5	--	11	3	19 10.2%	
	SE3	2	--	7	3	12 6.4%	
Ningún Tipo		--	2	10	2	14 7.5%	

SE1: Anatomía; SE2: Función; SE3: Función en relación con la nutrición humana.

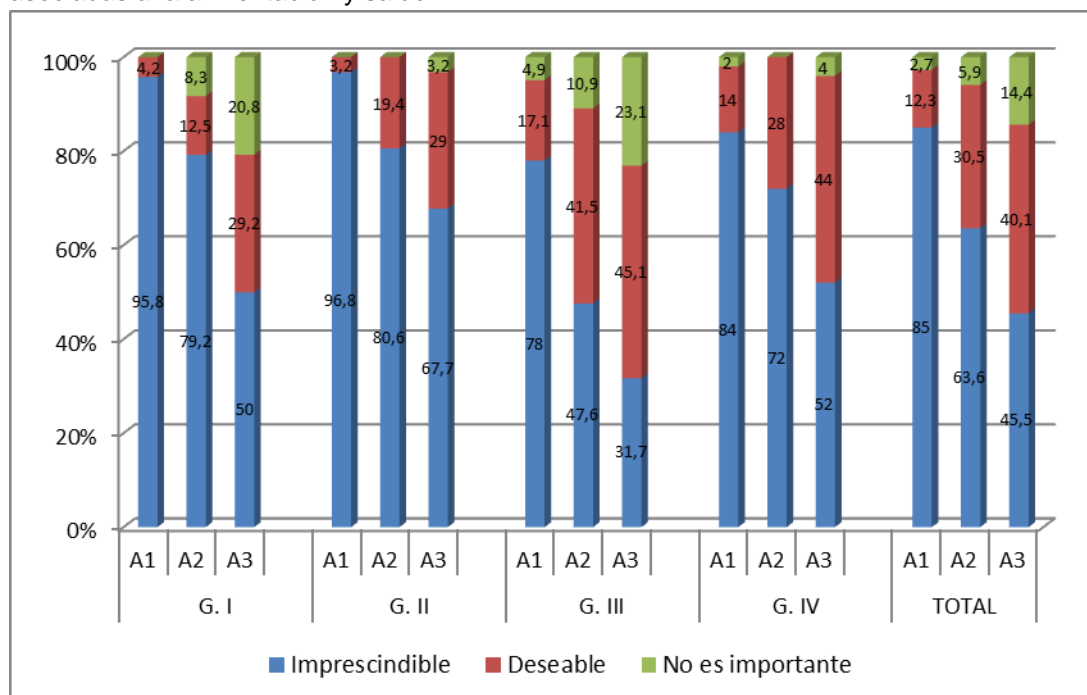
Finalmente, y a modo de resumen, se presenta el análisis de las valoraciones que otorgan los/as participantes a los distintos sistemas que intervienen en la nutrición. En este caso, escogemos tanto los aspectos anatómicos de cada sistema (S1) que consideran imprescindible tratar en Primaria como los aspectos funcionales específicos asociados a la finalidad de la nutrición (S3), obviando las ideas clave S2 (función de cada sistema), porque aunque algún profesor/a no la valore como imprescindible, se presupone que va implícita en las ideas clave S3, que son de mayor nivel de complejidad. Así, podemos señalar que los/as participantes que consideran imprescindible, tanto las ideas clave S1 como S3, se centran mayoritariamente en el sistema digestivo (101 del total), descendiendo progresivamente en el sistema excretor (74) y en los sistemas respiratorio y circulatorio (62 en cada uno).

En relación a la alimentación y la salud, las valoraciones que realizan los/as profesores/as en formación sobre los enunciados relativos a la alimentación y a la salud que deben conocerse en la Educación Primaria, se recogen en la figura 5.6. En cómputos totales, la gran mayoría del total de los/as participantes considera imprescindible las ideas A1 (alimentación variada y salud) y A2 (características de una alimentación saludable) (85% y 65.6% respectivamente). Sin embargo, la idea clave A3 (alimentación saludable y nutrición), que debería alcanzarse al final de

esta etapa educativa, es valorada como imprescindible por un porcentaje menor de sujetos (45.5%)

El resto de los/as encuestados/as, excepto 27, considera deseable el conocimiento de las tres ideas clave, siendo A3 la que recibe un mayor número de valoraciones negativas (el 14.4% de los sujetos no considera importante su conocimiento), sobre todo en los grupos I y III.

Figura 5.6. Valoraciones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas clave asociadas a la alimentación y salud.



A1: Alimentación variada y salud. A2: Características de la alimentación saludable. A3: Alimentación saludable y nutrición.

Al profundizar en el número y tipo de ideas clave que, en relación al concepto de nutrición humana, considera imprescindible cada participante, se detecta que la mayoría establece diferencias entre ellas, pues sólo el 34.8% otorga la máxima valoración a todos los enunciados (tabla 5.6).

De los sujetos que establecen diferencias entre enunciados, el 36.9% otorga máxima valoración a una de las tres ideas clave, especialmente a A1, y el 27.3% a dos de ellas, especialmente a A1/A2. Cabe destacar que sólo 2 sujetos

(pertenecientes al grupo III) consideran que ninguna idea clave es imprescindible en Educación Primaria.

Estos resultados nos muestran que para la mayoría de los/as participantes de los distintos grupos es imprescindible, no solo alcanzar el nivel conceptual adecuado para Educación Primaria (idea clave A3), sino también los niveles conceptuales más elementales (ideas clave A1 y A2). Sin embargo, para un considerable número de participantes todavía sigue resultando imprescindible promover únicamente estos últimos.

Tabla 5.6. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave relativas a la alimentación y salud.

Nº/Tipo de Ideas clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
3 Tipos	A1/A2/A3	11	19	15	20	65 34.8%	
2 Tipos	A1/A2	7	6	12	3	28 14.9%	51 27.3%
	A1/A3	1	1	2	1	5 2.7%	
	A2/A3	--	--	5	13	18 9.6%	
1 Tipo	A1	4	4	35	9	52 27.8%	69 36.9%
	A2	1	--	7	1	9 4.8%	
	A3	--	1	4	3	8 4.3%	
Ningún Tipo		--	--	2	--	2 1.1%	

A1: Alimentación variada y salud. A2: Características de la alimentación saludable. A3: Alimentación saludable y nutrición.

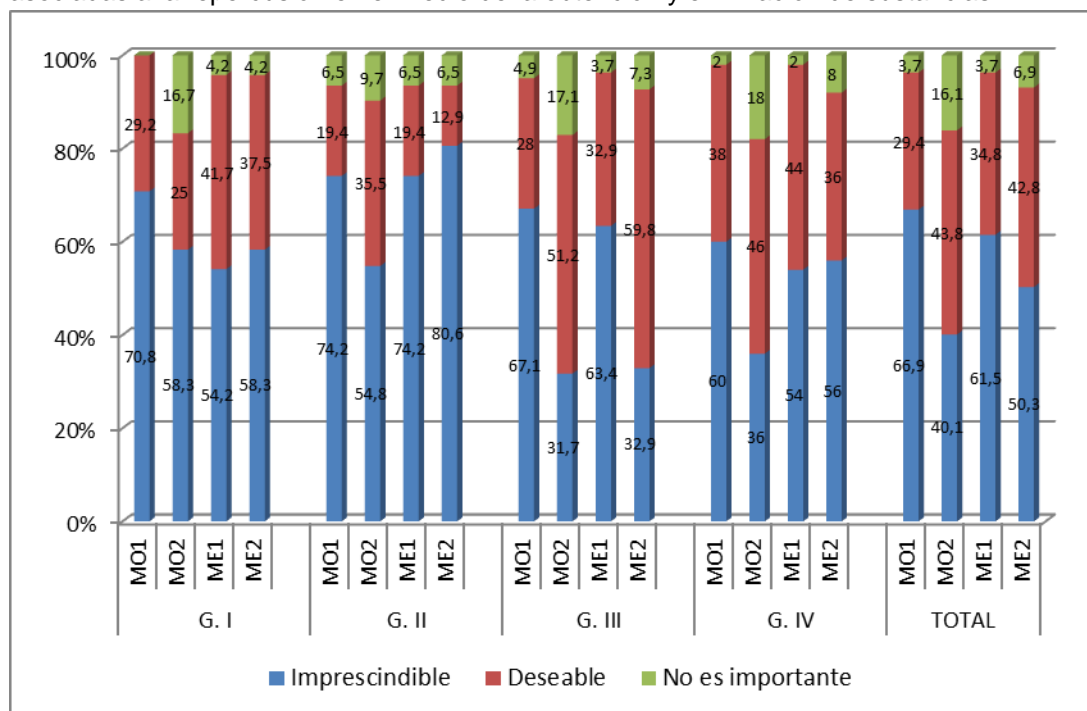
En relación a la alimentación/nutrición y el medio, las valoraciones que realizan los/as profesores/as en formación sobre los enunciados relativos a la repercusión de la obtención/eliminación de sustancias del/al medio, se recogen en la figura 5.7. Más del 60% del total considera imprescindible el conocimiento de las ideas clave MO1 (la obtención de sustancias modifica el medio) y ME1 (la eliminación de sustancias modifica el medio) en la Educación Primaria, mientras las ideas clave MO2 (la obtención de sustancias modifica del medio y requiere concienciación y actuación social) y ME2 (la eliminación de sustancias modifica del medio y requiere

concienciación y actuación social) son valoradas como imprescindibles por un menor número de participantes (40.1% y 50.3% respectivamente).

El resto de los/as participantes admite mayoritariamente como deseable el conocimiento de las cuatro ideas, aunque también hay sujetos que consideran como no importantes algunas ideas, sobre todo la MO2 (30 participantes).

En términos generales, se aprecia que en todos los grupos el nivel conceptual más adecuado para Primaria (ideas clave MO2 y ME2), es menos considerado, sobre todo en el caso de MO2.

Figura 5.7. Valoraciones de los/as profesores/as en formación sobre las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias.



MO1: La obtención de sustancias modifica el medio; MO2: La obtención de sustancias modifica el medio y requiere concienciación y actuación social; ME1: La eliminación de sustancias modifica el medio; ME2: La eliminación de sustancias modifica del medio y requiere concienciación y actuación social.

Al profundizar en el número y tipo de ideas clave que, en referencia a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias del/al mismo, considera imprescindible cada participante, se detecta que la mayoría establece diferencias entre ellas, pues sólo el 17.1% otorga la máxima valoración a todos los enunciados

(tabla 5.7). El 37.4% otorga la máxima valoración a dos de los cuatro enunciados, especialmente a MO1/ME1; el 20.3% a tres de ellas, especialmente MO1/ME1/ME2, y el 18.7% una de ellas, especialmente MO1. Únicamente 12 participantes no valoran como imprescindible ningún enunciado. Estos resultados nos muestran que para la mayoría de los componentes de los distintos grupos es imprescindible alcanzar los niveles conceptuales más elementales (ideas clave MO1, ME1), aunque para algunos/as de ellos/as también es imprescindible alcanzar el nivel conceptual adecuado para Educación Primaria (ideas clave MO2, ME2).

Tabla 5.7. Nº de profesores/as en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y de la eliminación de sustancias.

Nº/Tipo de Ideas clave		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
4 Tipos	MO1/MO2/ME1/ME2	6	12	6	8	32 17.1%	
	MO1/MO2/ME1	--	1	9	2	12 6.4%	38 20.3%
3 Tipos	MO1/MO2/ME2	3	--	--	1	4 2.1%	
	MO1/ME1/ME2	1	6	9	5	21 11.2%	
	MO2/ME1/ME2	--	--	1	--	1 0.5%	
2 Tipos	MO1/MO2	1	--	2	1	4 2.1%	70 37.4%
	MO1/ME1	4	2	15	6	27 14.4%	
	MO1/ME2	1	--	3	6	10 5.3%	
	MO2/ME1	1	--	2	--	3 1.6%	
	MO2/ME2	3	4	6	4	17 9.1%	
	ME1/ME2	--	2	2	5	9 4.8%	
1 Tipo	MO1	1	2	10	3	16 8.5%	35 18.7%
	MO2	--	--	1	2	3 1.6%	
	ME1	1	--	9	3	13 6.9%	
	ME2	--	1	1	1	3 1.6%	
Ningún Tipo		2	1	6	3	12 6.4%	

MO1: La obtención de sustancias modifica el medio; MO2: La obtención de sustancias modifica el medio y requiere concienciación y actuación social; ME1: La eliminación de sustancias modifica el medio; ME2: La eliminación de sustancias modifica del medio y requiere concienciación y actuación social.

Para finalizar

Presentamos el análisis global de las valoraciones máximas de importancia, que otorgan los/as profesores/as en formación, al conjunto de categorías relativas a las diferentes dimensiones sobre la nutrición humana (Tabla 5.8)

El análisis realizado nos ha permitido identificar tendencias o niveles de discriminación que realiza el profesorado, según el número de dimensiones consideradas, pudiendo establecerse cinco tipos:

- Tipo I. No realizan ninguna discriminación, otorgando máxima valoración a todas las categorías establecidas en relación a las cuatro dimensiones (N/S/A/M) (3 docentes).
- Tipo II. Otorgan máxima valoración a las categorías relativas a tres dimensiones (N/S/A, N/A/M, A/M/S o N/M/S) (11 futuros/as maestros/as).
- Tipo III. Solo otorgan máxima valoración a las categorías de dos dimensiones (N/A, N/M, S/A, A/M o M/S) (24 docentes).
- Tipo IV. Otorgan máxima valoración a categorías relativas a una sola dimensión (50 futuros/as profesores/as), siendo la alimentación y su relación con la salud (A) la más frecuente.
- Tipo V. No otorgan máxima valoración al conjunto de categorías de ninguna dimensión (99 futuros/as maestros/as).

Tabla 5.8. Niveles de discriminación detectados entre el profesorado en formación respecto a las valoraciones de la importancia de las categorías relativas a las distintas dimensiones.

Tipos de discriminación		Total (N=187)	
Tipo I	N/S/A/M	3	
Tipo II	N/S/A	1	11
	N/A/M	4	
	A/M/S	5	
	N/M/S	1	
Tipo III	A/M	6	24
	N/A	7	
	N/M	1	
	S/A	8	
	M/S	2	
Tipo IV	N	8	50
	A	29	
	S	6	
	M	7	
Tipo V	-	99	

N: Concepto/finalidad de la nutrición, S: Sistemas implicados, A: Alimentación y salud, M: Alimentación/nutrición y medio

5.1.2. Aportaciones de los/as profesores/as sobre diferentes ideas relativas a la nutrición humana

En este apartado se recoge el análisis de las respuestas de los/as profesores/as en formación en relación a las preguntas abiertas que se plantearon en el cuestionario: *¿qué aspectos sobre nutrición humana crees que deben conocer los/as estudiantes al terminar la Educación Primaria?* y *Con relación a la repercusión que tiene la nutrición/alimentación humana en el medio ¿qué aspectos consideras que deben tratarse a lo largo de la Educación Primaria?*.

En relación a la primera pregunta, en términos generales, las respuestas de los profesores/as en formación de los diferentes grupos se refieren a las cuatro dimensiones establecidas que se han considerado en el cuestionario cerrado: concepto/finalidad de la nutrición (N), sistemas implicados en ella (S), relación entre alimentación y salud (A) y relación entre alimentación/nutrición y medio (M) (tabla 5.9). En concreto, la mayoría de los/as participantes consideran importante que

los/as niños/as conozcan aspectos relativos a la alimentación y la salud, siendo el porcentaje superior al 80% en todos los grupos excepto en el III, donde no alcanza el 60%. Así mismo, un considerable porcentaje de sujetos cita aspectos relativos a los sistemas que intervienen en la nutrición, sobre todo en los grupos III y IV (90.2% y 70.0%) y/o al concepto/finalidad de la nutrición, excepto el grupo II, donde no alcanza el 30%. Las referencias a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio son más escasas.

Tabla 5.9. Tipos de dimensiones a las que corresponden los aspectos sobre nutrición humana que deben conocer los/as niños/as, en opinión de los/as docentes en formación.

Dimensiones	G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)
N. Concepto/finalidad de nutrición	22 91.7%	9 29.0%	58 70.7%	26 52.0%	115 61.5%
S. Sistemas que intervienen	14 58.3%	11 35.5%	74 90.2%	35 70.0%	134 71.7%
A. Alimentación y salud	20 83.3%	31 100%	47 59.1%	44 88.0%	142 75.9%
M. Alimentación/nutrición y medio	5 20.8%	-	28 34.1%	22 44.0%	55 29.4%

Por otra parte, al analizar los aspectos que cita cada participante se detecta que la mayoría hace referencia a dos o a tres tipos de dimensiones de las que hemos considerado en relación al estudio de la nutrición humana (38.5% y 32.6% del total, respectivamente). El 19.8% cita aspectos de un solo tipo y únicamente el 10.2% cita aspectos de los cuatro tipos de dimensiones (tabla 5.10).

Los/as encuestados/as que nombran aspectos de dos tipos de dimensiones, se centran en los sistemas que intervienen en la nutrición humana y en la relación entre alimentación y salud (17.1% del total). De los/as participantes que citan aspectos de tres tipos de dimensiones, la gran mayoría se refiere al concepto/finalidad de la nutrición, a los sistemas que intervienen y a la relación entre alimentación y salud, siendo este tipo de respuesta especialmente frecuente en el grupo III (25.7%). Finalmente, los/as encuestados/as que citan aspectos de un solo tipo de dimensión, se centran sobre todo en la relación entre alimentación y salud, siendo especialmente relevante la aportación del grupo II (48.4%). Los sujetos que nombran aspectos de los cuatro tipos de dimensiones

(concepto/finalidad de la nutrición, sistemas que intervienen, relación entre alimentación y salud y relación entre alimentación/nutrición y medio), son especialmente abundantes en el grupo IV (24%), e inexistentes en el grupo II.

Tabla 5.10. Dimensiones a las que corresponden los aspectos sobre nutrición humana que deben conocer los/as niños/as, según cada participante.

Dimensiones		G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)	
Cuatro tipos	N/S/A/M	1 4.2%	--	6 7.4%	12 24%	19 10.2%	
	N/S/A	4 16.7%	4 12.9%	21 25.7%	8 16%	37 19.8%	
Tres tipos	N/S/M	1 4.2%	--	10 12.2%	--	11 5.9%	
	N/A/M	1 4.2%	--	--	3 6%	4 2.1%	
	S/A/M	2 8.3%	--	5 6.1%	2 4%	9 4.8%	
	N/A	2 8.3%	5 16.1%	1 1.2%	3 6%	11 5.9%	
Dos tipos	N/S	1 4.2%	--	16 19.5%	2 4%	19 10.2%	
	S/A	5 20.8%	7 22.6%	11 13.4%	9 18%	32 17.1%	
	S/M	--	--	3 3.6%	2 4%	5 2.7%	
	A/M	--	--	2 2.4%	3 6%	5 2.7%	
	N	2 8.3%	--	1 1.2%	1 2%	4 2.1%	
Un tipo	S	--	--	4 4.9%	--	4 2.1%	
	A	5 20.8%	15 48.4%	2 2.4%	5 10%	27 14.4%	
						35 18.7%	

N. Concepto/finalidad de la nutrición; S. Sistemas que intervienen; A. Relación entre alimentación y salud; M. Relación entre alimentación/nutrición y medio

Presentamos a continuación los aspectos concretos que citaron los/as profesores/as en formación correspondientes a cada dimensión de análisis.

De los/as 115 profesores/as en formación que se refieren al concepto/finalidad de la nutrición, la mayoría (60%) se centra genéricamente en el concepto de la nutrición humana (ver tabla 5.11). Así mismo, un porcentaje menor de los sujetos hacen mención específica a la función de la nutrición humana (47.8%).

Por otra parte, un porcentaje reducido de sujetos (7.0%) aporta ideas asociadas a los diferentes tipos de nutrición, que agrupamos bajo el epígrafe “otros”. Algunos ejemplos representativos de este tipo de respuesta son:

“Diferencia entre nutrición autótrofa y heterótrofa” (P_F4).
“La nutrición en vegetales es distinta aunque con aspectos comunes a la de los animales” (P_F18).

Tabla 5.11. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación en relación al concepto/finalidad de la nutrición humana.

Categorías	G. I (N=22)	G. II (N=9)	G. III (N=58)	G. IV (N=26)	Total (N=115)
Concepto	8 36.4%	4 44.4%	40 69.0%	17 65.4%	69 60.0%
Función	6 27.3%	5 55.6%	31 53.4%	13 50.0%	55 47.8%
Otros	1 4.6%	--	6 10.3%	1 3.8%	8 7.0%

Los aspectos que citan los/as 69 participantes de los diferentes grupos en relación al concepto de nutrición humana están asociados sobre todo a la definición de nutrición (73.9% del total) (ver tabla 5.12). Además, el 30.4% se refiere a la diferencia entre alimentación y nutrición y el 22.2% a la importancia de esta última.

Tabla 5.12. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre el concepto de nutrición humana.

Categorías	G. I (N=8)	G. II (N=4)	G. III (N=40)	G. IV (N=17)	Total (N=69)
Definición	8	2	32	9	51 73.9%
Importancia	2	2	7	5	16 22.2%
Diferencia alimentación/ nutrición	-	2	3	16	21 30.4%

Sirvan de ejemplo las siguientes frases textuales:

Sobre la definición de nutrición:

“Conocer el concepto de nutrición” (P_F13).
“Qué es la nutrición” (P_F32).
“Saber la diferencia entre comer y nutrirse” (P_F141).

Sobre la diferencia alimentación/nutrición:

- “Diferenciación entre nutrición y alimentación” (P_F3).*
- “Saber que alimentarse no es lo mismo que nutrirse” (P_F55).*
- “Saber diferenciar entre alimento y nutriente” (P_F138).*

Sobre la importancia de la nutrición:

- “Por qué es importante la nutrición” (P_F5).*
- “La importancia que tiene la nutrición en nuestras vidas” (P_F6).*

En cuanto a los/as 55 profesores/as en formación que mencionan aspectos relativos a la función de la nutrición (ver tabla 5.13), más del 45% aporta enunciados genéricos. Los sujetos también se refieren a su finalidad (58.2%), centrándose específicamente en la obtención de energía, o más globalmente en la obtención de materia y energía sin referirse explícitamente al nivel celular, aunque 7 de ellos/as sí lo especifican. Además, algunos/as participantes hacen mención a la relación de la nutrición humana con otras funciones.

Tabla 5.13. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la función de la nutrición humana.

Categorías		G. I (N=6)	G. II (N=5)	G. III (N=31)	G. IV (N=13)	Total (N=55)		
Referencias genéricas		3	3	16	3	25 45.4%		
Finalidad	Obtención de energía	1	2	8	7	18 32.7%	32¹ 58.2%	
	Formación de estructuras	--	--	1	--	1 1.8%		
	Obtención de materia y energía	Sin referencia a nivel celular	--	--	8	1		9 16.4%
		Con referencia al nivel celular	1	--	4	2		7 12.7%
Asociada a otras funciones		1	--	3	3	7 12.7%		

¹Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la finalidad de la nutrición.

A modo de ejemplo se reproducen algunas frases textuales:

Sobre las referencias genéricas:

“Para qué sirve la nutrición” (P_F8).

“Función de la nutrición” (P_F53).

“Todos los seres vivos realizan el proceso de la nutrición” (P_F99).

Sobre la finalidad de la nutrición:

- *Respecto a la obtención de energía,
“Sirve para obtener energía” (P_F4).
“Los seres vivos, tanto animales como plantas, realizan la función de la nutrición, con el objetivo de obtener energía de lo que consumen” (P_F 16).*
- *Respecto a la formación de estructuras,
“Sirve para formar sustancias y estructuras” (P_F4).*
- *Respecto a la obtención de materia y energía sin referencia a nivel celular,
“Obtención de materia del medio y transformación en energía, en estructuras que los humanos necesitamos (pelo, uñas...) y residuos que vuelven al medio” (P_F22).
“El objetivo de la nutrición es obtener energía y reconstruir nuestro propio organismo” (P_F124).*
- *Respecto a la obtención de materia y energía con referencia explícita a nivel celular,
“Algunas de las sustancias que captamos del medio se transportan hasta las células y ellas forman energía, estructuras propias del organismo y desechos que se expulsan al medio” (P_F19).
“La nutrición transforma las sustancias del medio en nutrientes que nuestro organismo utilizará para la construcción y reconstrucción de células y para obtener energía” (P_F145).*

Sobre la función de la nutrición asociada a otras funciones:

“Los seres humanos tomamos sustancias del medio para mantenernos con vida, crecer, movernos, reproducirnos, etc.” (P_F11).

“Los seres vivos necesitan de sustancias para sobrevivir, crecer, etc.” (P_F157).

Dos/as 134 profesores/as en formación de los diferentes grupos que se refieren a los sistemas que intervienen en la nutrición humana, mencionan aspectos anatómicos (73,9%) y/o funcionales de los mismos (73,1%) (ver tabla 5.14).

Tabla 5.14. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Categorías	G. I (N=14)	G. II (N=11)	G. III (N=74)	G. IV (N=35)	Total (N=134)
Anatomía	8 57.1%	9 81.8%	54 72.9%	28 80%	99 73.9%
Función	10 71.4%	9 81.8%	55 74.3%	24 68.6%	98 73.1%

Los aspectos anatómicos que citan los/as 99 participantes de los diferentes grupos se recogen en la tabla 5.15. La mayoría hacen referencias genéricas (71.7%), aunque también se detectan especificaciones. Así, el 22.2% de los/as participantes mencionan sistemas/órganos concretos, y el 31.3% se refiere sólo a órganos pertenecientes al sistema digestivo.

Tabla 5.15. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la anatomía de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Categorías	G. I (N=8)	G. II (N=9)	G. III (N=54)	G. IV (N=28)	Total (N=99)
Referencias genéricas	6	5	39	21	71 71.7%
Sistemas/órganos concretos	0	1	11	10	22 22.2%
Sólo órganos del sistema digestivo	2	4	18	7	31 31.3%

Sirvan de ejemplo las siguientes frases textuales:

Sobre las referencias genéricas:

“Estudio de los aparatos que intervienen en la nutrición” (P_F1).

“Conocer los diferentes órganos que intervienen en la nutrición” (P_F13).

“La nutrición es un proceso complejo en el que participan numerosos sistemas” (P_F22).

Sobre los sistemas/órganos concretos:

“Aparato digestivo, respiratorio, excretor y circulatorio” (P_F17).

“Conocer los órganos del sistema respiratorio, excretor y digestivo” (P_F132).

“Nutrición como concepto más amplio que el que implica el aparato digestivo, como el conjunto: respiratorio, circulatorio, excretor” (P_F158).

Sobre los órganos del sistema digestivo:

“Partes del sistema digestivo” (P_F65).

“Órganos del sistema digestivo que intervienen en la nutrición” (P_F115).

Los aspectos funcionales que citan los/as 98 participantes de los diferentes grupos se recogen en la tabla 5.16. La mayoría se refiere a procesos/funciones de los sistemas/órganos que intervienen en la nutrición (65.3%), aunque también se han detectado referencias a la relación entre sistemas (27.5%) y otras de tipo genérico concreto en cuanto no hacen mención a sistemas/órganos (28.6%).

Más de la mitad de los 64 sujetos que mencionan aspectos relativos a procesos/funciones de los sistemas/órganos, se centran en el sistema digestivo (41 en total). La mayoría aluden a procesos y/o a la función del mismo, pero pocos/as especifican la idea de transformación de alimentos en nutrientes que tiene lugar en este sistema. Dentro de esta categoría, también se incluyen referencias minoritarias (8 sujetos) a funciones de otros sistemas/órganos que intervienen en la nutrición, y otras más abundantes en las que se emplea el término “sistemas/órganos” en general.

De los 27 sujetos que hacen referencia a la relación entre sistemas, la mayoría sólo menciona tal relación sin hacer referencia al proceso nutritivo.

Tabla 5.16. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre las funciones de los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Categorías		G. I (N=10)	G. II (N=9)	G. III (N=55)	G. IV (N=24)	Total (N=98)		
Procesos / funciones de los sistemas / órganos	Sin especificar	4	1	10	9	24 24.5%	64 ¹ 65.3%	
	Con especificación de sistemas/órganos concretos	0	0	7	1	8 8.2%		
	Sólo del sistema digestivo	Proceso	1	3	13	3		20 20.4%
		Función	1	2	12	3		18 18.4%
	Transformación de alimentos en nutrientes	0	1	5	1	7 7.1%	41 ² 41.8%	
Relación entre sistemas	Sin referencia al proceso nutritivo	0	2	15	4	21 21.4%	27 ³ 27.5%	
	Con referencia al proceso nutritivo	1	0	5	2	8 8.2%		
Referencias genéricas		4	2	12	10	28 28.6%		

¹Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a procesos/funciones de los sistemas/órganos.

²Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la especificación del sistema digestivo.

³Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la relación entre sistemas.

A modo de ejemplo se reproducen algunas frases textuales:

Sobre los procesos/funciones de los sistemas/órganos:

- *Respecto a los procesos/funciones de los sistemas/órganos sin especificar,*
“Función de los sistemas que intervienen en la nutrición” (P_F27).
“Función de los órganos que intervienen en la nutrición” (P_F36).
“Función de cada sistema por separado” (P_F116).
- *Respecto a los procesos/funciones de sistemas/órganos concretos,*
“El circulatorio reparte los nutrientes por todo el cuerpo y el excretor elimina las sustancias de desecho” (P_F28).
- *Respecto al proceso del digestivo,*
“Conocer el proceso digestivo” (P_F2).
“Conocimiento de los procesos que intervienen en la digestión” (P_F7).
“Cómo se produce la digestión” (P_F146).
- *Respecto a la función de los órganos del sistema digestivo,*
“Función que desempeña cada órgano que interviene en la digestión” (P_F6).
“Conocer el funcionamiento del sistema digestivo” (P_F21).
- *Respecto a la transformación de los alimentos en nutrientes en el sistema digestivo,*
“En la digestión los alimentos se transforman en nutrientes” (P_F11).
“El digestivo transforma los alimentos en nutrientes” (P_F28).

Sobre la relación entre sistemas:

- *Sin referencia al proceso nutritivo,*
“Los órganos y sistemas están coordinados y relacionados entre sí” (P_F10).
“Relacionar las funciones de los distintos sistemas que intervienen en la nutrición” (P_F25).
“Saber relacionar los aparatos que intervienen en la nutrición” (P_F62).
- *Con referencia al proceso nutritivo,*
“Los órganos y sistemas coordinados sirven para obtener materia y energía” (P_F18).
“Deben saber que todos los sistemas están conectados de forma que si uno falla, la nutrición no se podrá llevar a cabo” (P_F110).

Sobre las referencias genéricas:

- “Cómo es el proceso de la nutrición” (P_F8).
- “Cómo se nutren los seres humanos” (P_F126).
- “Conocer todo el proceso de la nutrición de forma simple ya que es un tema complejo que puede provocar muchas dudas y crear grados de confusión” (P_F183).

De los/as 142 profesores/as en formación de los diferentes grupos que se refieren a la alimentación, la mayoría enumera aspectos relacionados con los alimentos o la dieta (88.7%). Así mismo, el 49.3% emplea referencias genéricas (tabla 5.17.).

Tabla 5.17. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación en relación a la alimentación y salud.

Categorías	G. I (N=20)	G. II (N=31)	G. III (N=47)	G. IV (N=44)	Total (N=142)
Referencias específicas a alimentos/dietas	17 85%	29 93.5%	42 89.4%	38 86.4%	126 88.7%
Referencias genéricas a alimentación/salud	12 60%	23 74.2%	14 29.8%	21 47.7%	70 49.3%

Los aspectos concretos sobre los alimentos y/o la dieta que citan los/as 126 participantes de los diferentes grupos se recogen en la tabla 5.18.

Los/as profesores/as que se refieren a los alimentos, se centran en sus tipos (50.8%), en los nutrientes que los constituyen (27.0%) y/o en su relación con la salud (21.4%). Con relación a los tipos de alimentos, la mayoría de los sujetos mencionan la pirámide nutricional (25.4), y/o, aunque en menor medida, especifican los distintos tipos en función de su composición (14.3%). Sin embargo, un porcentaje apreciable de sujetos únicamente hacen referencias genéricas (19.1%). Respecto a los nutrientes que constituyen los alimentos, los/as participantes hacen mención al concepto/tipo de nutriente (26.2%) y/o, aunque en menor medida, a las funciones de los mismos (5.5%).

Respecto a la dieta, los/as profesores/as se centran mayoritariamente en los diferentes tipos de dietas (46.0%). El 27.0% se refiere a la relación de la dieta, mientras que sólo el 6.3% a sus características nutricionales.

Tabla 5.18. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre las referencias específicas a alimentos/dietas.

Categorías			G. I (N=17)	G. II (N=29)	G. III (N=42)	G. IV (N=38)	Total (N=126)
Alimentos	Tipos	Referencias genéricas	3	3	10	8	24 19.1%
		Pirámide nutricional	2	13	14	3	32 25.4%
		Según su composición	2	5	7	4	18 14.3%
	Nutrientes que los constituyen	Concepto/tipo	4	3	12	14	33 26.2%
		Funciones	0	0	3	4	7 5.5%
Su relación con la salud		4	11	2	10	27 (21,4%)	
Dietas	Tipos		4	20 68.9%	14	20 52.6%	58 (46.0%)
	Características nutricionales		3	0	3	2	8 (6,3%)
	Su relación con la salud		5	7	9	13	34 (27.0%)

¹Nº de sujetos que se refieren a una o a varias categorías relativas a los tipos de alimentos.

²Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a los nutrientes que constituyen los alimentos.

Sirvan de ejemplo las frases textuales que se recogen a continuación:

Sobre los tipos de alimentos:

- *Respecto a las referencias genéricas,*
"Conocer los distintos tipos de alimentos" (P_F23).
"Conocer las propiedades de los alimentos que se ingiere" (P_F40).
- *Respecto a la pirámide nutricional,*
"Conocer la pirámide nutricional para así saber qué tipos de alimentos deben comer más y cuales prescindir" (P_F57).
"Tener clara la pirámide nutricional" (P_F68).
- *Respecto a su composición,*
"Conocer lo que les aporta cada alimento (energía, proteínas)" (P_F57).
"Saber por qué es importante conocer los distintos grupos de alimentos que existen y qué funciones tiene cada uno de ellos (alimentos plásticos, reguladores, energéticos)" (P_F82).

Sobre los nutrientes que constituyen a los alimentos:

- *Respecto al concepto/tipo,*
"Conocer qué son los nutrientes" (P_F86).
"Conocer los diferentes tipos de nutrientes" (P_F133).
- *Respecto a las funciones,*
"Funciones de los nutrientes en nuestro organismo" (P_F90).
"Cómo funciona cada nutriente en nuestro cuerpo" (P_F93).

Sobre la relación de los alimentos con la salud:

“Qué alimentos son saludables y cuáles no” (P_F46).

“Tener constancia de los alimentos que son o no buenos” (P_F54).

“Efectos negativos que puede tener en el futuro consumir unos alimentos u otros” (P_F139).

Sobre los tipos de dieta:

“Diferentes formas de alimentación” (P_F48).

“Conocer la dieta equilibrada” (P_F62).

Sobre las características nutricionales de la dieta,

“Elaboración de una dieta saludable (rica en proteínas e hidratos de carbono)” (P_F3).

“Debemos ingerir alimentos de todo tipo para obtener todo tipo de nutrientes” (P_F37).

Sobre la relación de la dieta con la salud,

“A partir de la dieta variada, el cuerpo recibe diversos nutrientes (proteínas, vitaminas, glúcidos) que necesitamos para tener una nutrición adecuada” (P_F52).

Las referencias genéricas que citan los/as 70 participantes de los diferentes grupos están asociadas al desarrollo de hábitos saludables (60.0%), a la importancia de la alimentación (47.1%), y/o a las alteraciones/enfermedades provocadas por la alimentación inadecuada (30.0%) (tabla 5.19).

Tabla 5.19. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importante sobre las referencias genéricas a la alimentación y salud.

Categorías	G. I (N=12)	G. II (N=23)	G. III (N=14)	G. IV (N=21)	Total (N=70)
Importancia	5	5	9	11	30 ¹ 42.9%
Hábitos saludables	7	17	9	9	42 ¹ 60.0%
Alteraciones/enfermedades	1	12	3	5	21 ¹ 30.0%

¹Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías.

A continuación se muestran algunas frases textuales:

Sobre la importancia de la relación entre alimentación y salud,

“Conocer los beneficios de una buena alimentación” (P_F29).

“Una buena alimentación nos ayuda a mantenernos sanos” (P_F11).

“Una buena alimentación será a la larga una buena calidad de vida” (P_F64).

Sobre el desarrollo de hábitos saludables,

“Relación con hábitos de higiene (lavarse los dientes, higiene corporal)” (P_F7).

“Que sepan y se adapten a hábitos saludables en cuanto a alimentación, higiene, ejercicio” (P_F36).

Sobre las alteraciones/enfermedades,

“Concienciar a los niños de la obesidad infantil en el planeta” (P_F68).

“La mala alimentación provoca más enfermedades” (P_F69).

Los aspectos que citan los/as 55 profesores/as en formación sobre la relación de la nutrición humana con el medio ambiente se recogen en la tabla 5.20.

Prácticamente el 30% de los/as sujetos hacen referencias genéricas. De los/as que aportan enunciados más concretos, la mayoría se centra en la obtención de sustancias del medio (70.9%), aunque son pocos/as (7 sujetos) los/as que se refieren a la modificación del medio como consecuencia de la obtención de sustancias del mismo.

La eliminación de sustancias al medio y especialmente el desarrollo de actitudes/acciones encaminados a su conservación son escasamente considerados (21.8% y 7.3% respectivamente).

Tabla 5.20. Aspectos citados por los/as profesores/as en formación sobre la relación entre la nutrición/alimentación y medio

Categorías		G. I (N=5)	G. II (N=0)	G. III (N=28)	G. IV (N=22)	Total (N=55)	
Referencias genéricas	Sin mención a la modificación del medio	0	0	5	5	10 18.2%	16 29.1%
	Con mención a la modificación del medio	1	0	2	3	6 10.9%	
Obtención de sustancias	Sin mención a la modificación del medio	2	0	19	14	35 63.6%	39 70.9%
	Con mención a la modificación del medio	2	0	3	2	7 12.7%	
Eliminación de sustancias	Sin mención a la modificación del medio	2	0	4	1	7 12.7%	12 21.8%
	Con mención a la modificación del medio	1	0	3	1	5 9.1%	
Actitud/acción		0	0	1	3	4 7.3%	

A continuación, se muestran algunas frases textuales:

Sobre las referencias genéricas:

- Sin mención a la modificación del medio,
“La nutrición humana está estrechamente relacionada con el medio” (P_F28).
“Relación de los seres humanos con el medio” (P_F161).
- Con mención a la modificación del medio,
“La nutrición humana repercute en el medio que nos rodea” (P_F49).
“Al alimentarnos modificamos el medio” (P_F123).

Sobre la obtención de sustancias:

- Sin mención a la modificación del medio,
“Origen de los distintos tipos de alimentos” (P_F9).
“Los seres humanos tomamos sustancias del medio” (P_F11).
- Con mención a la modificación del medio,
“Cuando obtenemos alimentos del campo, del mar o cuando se producen en las fábricas, modificamos el medio” (P_F123).
“Cuando obtenemos alimentos del medio, lo modificamos” (P_F124).

Sobre la eliminación de sustancias:

- Sin mención a la modificación del medio,
“Eliminamos sustancias de desecho al medio” (P_F50).
“Cómo eliminamos sustancias de desecho al medio” (P_F119).
- Con mención a la modificación del medio,
“Cuando expulsamos los restos de alimentos modificamos el medio” (P_F123).

Sobre actitud/acción:

- “Reciclar los residuos que se producen” (P_F145).

Respecto a la segunda pregunta abierta que incluye el cuestionario (*Con relación a la repercusión que tiene la nutrición/alimentación humana en el medio ¿qué aspectos consideras que deben tratarse a lo largo de la Educación Primaria?*), las respuestas de los/as profesores/as en formación de los diferentes grupos se asocian en mayor medida a la obtención que a la eliminación de sustancias del/al medio (tabla 5.21). En concreto, el 85.0% de los/as participantes consideran importantes diversos aspectos relativos a la obtención de sustancias, siendo el porcentaje igual o superior al 75% en todos los grupos. Además, un considerable porcentaje de sujetos cita diversos aspectos relativos a la eliminación de sustancias, sobre todo en los grupos I, III y IV. Por otra parte, en todos los grupos hay participantes que se refieren a las incidencias socioeconómicas que conlleva la nutrición humana (12.3% del total).

Tabla 5.21. Aspectos citados que los/as profesores/as en formación sobre la relación entre nutrición/alimentación y medio.

Categorías	G. I (N=24)	G. II (N=31)	G. III (N=82)	G. IV (N=50)	Total (N=187)
Obtención de sustancias	18 75%	24 77.4%	76 92.7%	41 82%	159 85.0%
Eliminación de sustancias	15 62.5%	13 41.9%	45 54.9%	26 52%	99 52.9%
Incidencias socioeconómicas	6 25%	4 12.9%	6 7.3%	7 14%	23 12.3%

Sirvan de ejemplo las siguientes frases textuales en relación a las incidencias socioeconómicas, citadas por los/as participantes:

“Relaciones entre personas para compra-venta de alimentos” (P_F3).

“La materia de la que nos alimentamos puede escasear o extinguirse” (P_F11).

“Escasez de recursos como consecuencia del consumo” (P_F48).

La mayoría de los 159 profesores/as en formación que se refieren a la obtención de sustancias, únicamente relacionan esta con el medio (71.1%) (ver tabla 5.22). Además, el 60.4% menciona la modificación del medio que produce dicha obtención y sólo el 9.4% se especifica la importancia de actuar en el medio para evitar su modificación.

En los tres casos se detectaron referencias genéricas, y otras más concretas relativas a la agricultura/ganadería/pesca y/o a las fábricas. Las referencias genéricas resultan las más abundantes.

Tabla 5.22. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la obtención de sustancias y su relación en el medio.

Categorías		G. I (N=18)	G. II (N=24)	G. III (N=76)	G. IV (N=41)	Total (N=159)	
Relación con el medio	Referencias genéricas	10	4	35	12	61 38.4%	113 ¹ 71.1%
	Agricultura...	1	5	27	17	50 31.4%	
	Fábricas	3	7	11	12	33 20.7%	
Modificación del medio	Referencias genéricas	5	14	16	15	50 31.4%	96 ² 60.4%
	Agricultura...	1	5	25	11	42 26.4%	
	Fábricas	6	5	14	9	34 21.4%	
Actitud/acción	Referencias genéricas	0	0	1	3	4 2.5%	15 ³ 9.4%
	Agricultura...	0	2	0	7	9 5.7%	
	Fábricas	0	0	0	2	2 1.2%	

¹Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la relación con el medio.

²Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la modificación del medio.

³Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la actitud/acción.

A continuación, exponemos algunos ejemplos:

Sobre la relación con el medio:

- *Referencias genéricas,*
“Los alimentos provienen del medio” (P_F29).
“El ser humano utiliza prácticamente todos los seres vivos para alimentarse” (P_F122).
- *Referencias a la agricultura, a la ganadería y/o a la pesca,*
“Nos alimentamos de cosas que forman parte del medio, tanto vegetales como animales” (P_F7).
“El hombre necesita alimentos que proceden de la agricultura” (P_F44).
“El hombre necesita alimentos que proceden de la pesca” (P_F76).
- *Referencias a las fábricas,*
“Para alimentarnos necesitamos fábricas” (P_F7).
“Las fábricas elaboran los alimentos que comemos” (P_F43).
“El hombre necesita alimentos que proceden de las fábricas” (P_F76).

Sobre la modificación del medio:

- *Referencias genéricas,*
“La obtención de alimentos para el ser humano repercute en el medio modificándolo” (P_F40).
“La nutrición puede alterar el medio” (P_F56).
- *Respecto a la modificación del medio que produce la agricultura/ganadería/pesca:*
“La agricultura transforma el medio: fertilizantes, insecticidas” (P_F44).
“Las formas de obtener el pescado no son adecuadas y así hay sobrepesca” (P_F55).
“A los animales hay que matarlos, por lo que también afecta al medio” (P_F79).
- *Respecto a la modificación del medio que producen las fábricas:*
“Los medios de transporte que trasladan los alimentos contaminan” (P_F43).
“El embalaje de los alimentos en las fábricas contaminan” (P_F45).

Sobre la actitud/acción en el medio:

- *Referencias genéricas,*
“Ser consciente de lo que significa el desarrollo sostenible” (P_F112).
“Concienciación de la sociedad desde muy pequeños para garantizar una buena acción del ser humano y preservar las materias primas que garanticen un desarrollo sostenible” (P_F144).
- *Referencias a la agricultura/ganadería/pesca:*
“No debemos explotar en demasía los productos del medio como la pesca (tener en cuenta el tamaño de los peces)” (P_F76).
“Importancia de un desarrollo sostenible en donde lo que se extrae del medio pueda reponerse o regenerarse” (P_F162).
- *Referencias a las fábricas:*
“Deben existir normas para no contaminar” (P_F152).
“Es necesario crear el reciclado” (P_F184).

La mayoría de los/as 99 profesores/as en formación que se refieren a la eliminación de sustancias, también relacionan simplemente ésta con el medio (71.7%) (ver tabla 5.23). El 41.4% menciona la modificación del medio que produce dicha eliminación y el 39.4% especifica la necesidad de actuar con relación a las sustancias de desecho.

En los tres casos se detectaron referencias genéricas, y otras más concretas relativas a residuos sólidos urbanos y de origen fisiológico. Las referencias genéricas resultan las más abundantes.

Tabla 5.23. Aspectos que los/as profesores/as en formación consideran importantes sobre la eliminación de sustancias y su relación en el medio.

Categorías		G. I (N=15)	G. II (N=13)	G. III (N=45)	G. IV (N=26)	Total (N=99)	
Relación con el medio	Referencias genéricas	10 (66.7%)	3	26 (57.8%)	10	49 (49.5%)	71 ¹ 71.7%
	Fisiológicos	0	3	12	2	17 (17.2%)	
	Residuos sólidos urbanos	0	4	8	9	21 (21.2%)	
Modificación del medio	Referencias genéricas	4	1	8	6	19 (19.2%)	41 ² 41.4%
	Fisiológicos	1	3	6	3	13 (13.1%)	
	Residuos sólidos urbanos	6	2	4	6	18 (18.2%)	
Actitud/acción	Referencias genéricas	5	5	3	11	24 (24.2%)	39 ³ 39.4%
	Fisiológicos	0	1	3	5	9 (9.1%)	
	Residuos sólidos urbanos	1	2	4	4	11 (11.1%)	

¹Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la relación con el medio.

²Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la modificación del medio.

³Nº de sujetos que se refieren a una o varias categorías relativas a la actitud/acción.

Como ejemplo, podemos citar las siguientes frases textuales:

Sobre la relación con el medio:

- *Referencias genéricas,*
“Los seres humanos realizamos nuestra nutrición recogiendo y expulsando elementos al medio” (P_F13).
“Como consecuencia de la nutrición, los seres humanos expulsan desechos al medio” (P_F21).
- *Respecto a la eliminación de residuos fisiológicos,*
“Producción de desechos como orina, heces, CO₂, que expulsamos al medio” (P_F1).
“A través de las heces eliminamos desechos que van al medio ambiente” (P_F62).
- *Respecto a la eliminación de residuos sólidos urbanos,*
“Producimos basura que dejamos en el medio” (P_F55).
“Con la nutrición se genera basura, que no es nutrición pero es parte de este proceso” (P_F62).

Sobre la modificación del medio:

- *Referencias genéricas,*
“Los seres humanos producen sustancias de desecho como consecuencia de la nutrición y eso produce alteraciones en el medio” (P_F11).
“El ser humano, con su actuación, genera residuos que contaminan, modificando el medio” (P_F16).

- *Respecto a la modificación del medio que producen los residuos fisiológicos:*
“La expulsión de heces, orina y otros desechos orgánicos afectan al medio” (P_F2).
“A través de las heces se puede también contaminar el medioambiente” (P_F62).
- *Respecto a la modificación del medio que producen los residuos sólidos urbanos:*
“La basura modifica el medio” (P_F7).
“Los residuos plásticos tienen una connotación negativa de cara al medio” (P_F30).

Sobre a la actitud/acción en el medio:

- *Referencias genéricas,*
“Debemos reciclar” (P_F54).
“Importancia del reciclaje y concienciación de cuidar el medio” (P_F72).
“Concienciar a la gente para que recicle” (P_F139).
- *Respecto a la actuación sobre los residuos fisiológicos:*
“Es necesario que haya alcantarillado” (P_F54).
- *Respecto a la actuación sobre los residuos sólidos urbanos:*
“Los restos de envases y comidas tienen que depositarse en contenedores y tratarse en plantas de residuos” (P_F92).
“Los embalajes de los alimentos deben ser sometidos a procesos de reciclaje” (P_F133).

Para finalizar

Se presenta un resumen de los resultados obtenidos de las preguntas abiertas incluidas en el cuestionario.

En cuanto a la primera pregunta, los/as profesores/as en formación consideran que un/a niño/a al finalizar la Educación Primaria debe llegar a conocer aspectos relativos a la nutrición, a la alimentación y a la salud, a los sistemas que intervienen en la nutrición y/o a la relación alimentación/nutrición con el medio. En concreto:

- En cuanto al concepto/finalidad de nutrición:
 - Los/as participantes se centran tanto en el concepto/importancia de la misma, como en su función y/o en la relación de la nutrición con el medio.
 - De la función de la nutrición la mayoría se centra en su finalidad, destacando sobre todo la obtención de materia/energía.
- En cuanto a los sistemas que intervienen en la nutrición humana:
 - Los sujetos se centran en la anatomía y en los procesos/funciones de los mismos.

- La mayoría destaca de la anatomía referencias genéricas y/o se centran en el sistema digestivo.
- Los aspectos funcionales/proceso también están muy centrados en el sistema digestivo.
- En cuanto a la alimentación y salud:
 - Los sujetos se centran sobre todo en los alimentos/dieta, aunque también citan otros aspectos más generales, dirigidos a la relación entre alimentación y salud y al desarrollo de hábitos/enfermedades, y menos al concepto de alimentación en sí.
 - Con relación a los alimentos/dietas, en general se hacen referencias a los tipos de alimentos y/o a la dieta equilibrada.
- En cuanto a la relación alimentación/nutrición con el medio:
 - Está muy centrada en la obtención de sustancias. Los cambios producidos en el medio como consecuencia de la nutrición son poco considerados.

En cuanto a la segunda pregunta, los/as profesores/as en formación consideran que un/a niño/a al finalizar la Educación Primaria debe llegar a conocer aspectos relativos a la obtención de sustancias, a la eliminación de sustancias y/o a las incidencias socioeconómicas que conlleva la nutrición humana. En concreto:

- En relación a la obtención de sustancias, la mayoría hace referencias genéricas aunque también se destaca la modificación del medio.
- En la eliminación de sustancias al medio, la mayoría hace referencias genéricas aunque también se destaca la modificación del medio y la necesidad de actuar en relación a las sustancias de desecho.

5.2. APORTACIONES DE UN GRUPO MÁS REDUCIDO DE PROFESORES/AS

En este apartado presentamos el análisis de la información aportada por 29 pequeños grupos de dos o tres estudiantes de 3º de Magisterio de la especialidad de Educación Primaria, a los/as que se les planteó una serie de actividades en el marco de la asignatura “Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza” (ver apartado 3.2.4. *Instrumentos de recogida de datos*, en el capítulo 3).

Los 29 grupos de profesores/as habían respondido previamente, y de forma individual, al cuestionario cerrado, manifestando su opinión sobre la importancia de las ideas clave relativas a las diferentes dimensiones establecidas en el estudio (N. concepto/finalidad de la nutrición, S. Sistemas implicados, A. Alimentación y salud, y M. Alimentación/nutrición y medio).

En todo momento cada grupo será identificado como G_p1 (Grupo de profesores/as 1), G_p2 (Grupo de profesores/as 2),...

5.2.1. Ideas clave sobre nutrición humana que deben tratarse en el tercer ciclo de Educación Primaria

Para el análisis de las ideas que deben tratarse en tercer ciclo de Educación Primaria, se tuvieron en cuenta los mapas conceptuales elaborados por los 29 grupos de profesores/as en relación a la actividad que se les propuso sobre qué enseñar en Educación Primaria sobre nutrición humana: *¿seríais capaces de elaborar un mapa conceptual suficientemente detallado, que incluya las ideas clave que consideráis relevante enseñar sobre nutrición humana en tercer ciclo?*

En cuanto a los tipos de mapas empleados por los/as profesores/as en formación (ver tabla 5.24), 12 grupos se decantaron por el tipo de mapa denominado *Araña*, en el que se presenta la palabra temática en el centro (normalmente *nutrición*) y a partir de ésta, los temas de inferior jerarquía se colocan alrededor. Por otra parte, 11 grupos emplearon un mapa en forma de *Red*, en el que se muestran un conjunto de conceptos vinculados unos a otros en una red integrada. Y por último, sólo seis grupos de profesores/as utilizaron el tipo denominado *Árbol*, que parte de un concepto clave (normalmente *nutrición*) situado en la parte superior del mapa, desde el que van descendiendo el resto de elementos según su importancia.

Tabla 5.24. Tipos de mapa realizados por los/as diferentes grupos de profesores/as en formación

Tipos de mapas	Grupos de Profesores/as	Total (N=23)
Araña	G _P 1, G _P 2, G _P 3, G _P 8, G _P 10, G _P 11, G _P 15, G _P 22, G _P 24, G _P 26, G _P 28, G _P 29	12
Árbol	G _P 4, G _P 6, G _P 9, G _P 13, G _P 14, G _P 23	6
Red	G _P 5, G _P 7, G _P 12, G _P 16, G _P 17, G _P 18, G _P 19, G _P 20, G _P 21, G _P 25, G _P 27	11

En relación al número total de conceptos y las relaciones entre conceptos que incluyen en el mapa (ver tabla 5.25), excepto 4 grupos, todos formulan más de 15 conceptos y/o relaciones entre ellos. En concreto, la mayoría propone entre 16 y 30 conceptos (13 grupos de profesores/as) y relaciones entre conceptos (11 grupos).

Tabla 5.25. Nº de grupos de profesores/as en formación que proponen en los mapas un determinado número de conceptos y de relaciones

Número conceptos/relaciones utilizados	Grupos de profesores/as proponen/establecen			
	Conceptos		Relaciones	
	Identificación de grupos	Nº	Identificación de grupos	Nº
de 1 a 15	G _P 3, G _P 11, G _P 19, G _P 26	4	G _P 3, G _P 11, G _P 26, G _P 28	4
de 16 a 30	G _P 4, G _P 7, G _P 8, G _P 12, G _P 15, G _P 18, G _P 21, G _P 22, G _P 23, G _P 25, G _P 27, G _P 28, G _P 29	13	G _P 4, G _P 8, G _P 12, G _P 15, G _P 18, G _P 19, G _P 22, G _P 23, G _P 25, G _P 27, G _P 29	11
de 31 a 45	G _P 9, G _P 13, G _P 14, G _P 17, G _P 24	5	G _P 1, G _P 6, G _P 7, G _P 9, G _P 13, G _P 14, G _P 21, G _P 24	8
46 o más	G _P 1, G _P 2, G _P 5, G _P 6, G _P 10, G _P 16, G _P 20	7	G _P 2, G _P 5, G _P 10, G _P 16, G _P 17, G _P 20	6

En la tabla 5.26 se recogen el número de relaciones primarias (relación entre el concepto clave –primer orden- y los conceptos del segundo orden jerárquico) que establecen los diferentes grupos de profesores/as. También se incluye el número de relaciones secundarias (relación entre los conceptos de segundo orden jerárquico y los de tercer orden) y el de relaciones terciarias (relación entre los conceptos de tercer orden jerárquico y los del cuarto).

Referente a las relaciones primarias, todos los grupos de profesores/as establecen entre 1 y 6 relaciones. Respecto a las relaciones secundarias y terciarias, excepto 5 grupos, todos establecen menos de 13 relaciones entre conceptos. Concretamente,

la mayoría plantea entre 1 y 6 relaciones en las secundarias (15 grupos) y un número similar en las terciarias (13 grupos).

Tabla 5.26. Nº de relaciones hechas por los grupos de profesores/as en formación en los mapas conceptuales.

Número relaciones utilizadas	Grupos de profesores/as establecen relaciones					
	Primarias		Secundarias		Terciarias	
	Identificación de grupos	Nº	Identificación de grupos	Nº	Identificación de grupos	Nº
de 1 a 6	G _P 1, G _P 2, G _P 3, G _P 4, G _P 5, G _P 6, G _P 7, G _P 8, G _P 9, G _P 10, G _P 11, G _P 12, G _P 13, G _P 14, G _P 15, G _P 16, G _P 17, G _P 18, G _P 19, G _P 20, G _P 21, G _P 22, G _P 23, G _P 24, G _P 25, G _P 26, G _P 27, G _P 28, G _P 29	29	G _P 3, G _P 4, G _P 6, G _P 8, G _P 9, G _P 10, G _P 11, G _P 14, G _P 16, G _P 19, G _P 20, G _P 26, G _P 27, G _P 28, G _P 29	15	G _P 3, G _P 4, G _P 8, G _P 10, G _P 14, G _P 18, G _P 19, G _P 20, G _P 25, G _P 26, G _P 27, G _P 28, G _P 29	13
de 7 a 13	--	--	G _P 1, G _P 2, G _P 5, G _P 7, G _P 12, G _P 13, G _P 15, G _P 17, G _P 18, G _P 21, G _P 22, G _P 23, G _P 24, G _P 25	14	G _P 1, G _P 6, G _P 7, G _P 9, G _P 12, G _P 15, G _P 21, G _P 23, G _P 24,	9
de 14 a 20	--	--	--	--	G _P 2, G _P 5, G _P 13, G _P 16, G _P 17	5

Los conceptos que los grupos de profesores/as en formación incluyen en los mapas conceptuales que elaboran sobre la nutrición humana se recogen en la tabla 5.27. Todos/as los grupos menos uno tienen en cuenta los sistemas que intervienen en la nutrición humana (S), 22 grupos se refieren al concepto/finalidad de la nutrición (N), 19 a la alimentación y la salud (A) y otros 19 grupos a la relación entre alimentación/nutrición y el medio (M).

Mostramos a continuación el análisis de los conceptos que incluyen los grupos de profesores/as en sus mapas, en relación a cada dimensión. Así, de los 22 grupos que hacen referencia al concepto/finalidad de la nutrición, 12 grupos sólo lo

nombran, mientras 10 especifican su finalidad (obtención de materia y energía). Solo 2 grupos hacen mención a la eliminación de sustancias.

De los 28 grupos de profesores/as que incluyen conceptos relativos a los sistemas que intervienen en la nutrición humana, 18 grupos se refieren específicamente a los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio y 17 al sistema excretor, incluyendo en sus mapas conceptos referidos tanto a la anatomía como a la función de cada uno de ellos. Por su parte, 11 grupos sólo hacen referencia a los sistemas, sin especificar ninguno de ellos. Independientemente del grado de especificación, 7 grupos establecen relaciones entre sistemas.

De los 19 grupos de profesores/as en formación que incluyen en sus mapas conceptos referidos a la alimentación y la salud, 12 se refieren a la relación entre la salud y la dieta equilibrada, 10 a la relación con los nutrientes, 7 a los tipos de alimentos y dietas y 3 solo nombran la alimentación.

De los 19 grupos que incluyen conceptos referidos a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio, 17 se refieren a la obtención y 12 a la eliminación de sustancias del/al mismo

Tabla 5.27. Conceptos que incluyen los/as profesores/as en formación en los mapas conceptuales

Dimensiones / Categorías		Grupos de profesores/as	Total (N=29)	
N. Concepto/finalidad	Sólo lo nombra	G _p 2, G _p 3, G _p 5, G _p 8, G _p 9, G _p 11, G _p 14, G _p 15, G _p 24, G _p 26, G _p 27, G _p 28	12	
	Obtención de materia/energía	Solo la nombra	G _p 4, G _p 9, G _p 17, G _p 18, G _p 22	5
		Relación con sistemas y/o células	G _p 1, G _p 10, G _p 12, G _p 19, G _p 25	5
	Eliminación de sustancias	Solo la nombra	G _p 22	1
Relación con sistemas		G _p 21	1	
S. Sistemas que intervienen	Sólo los nombra	G _p 3, G _p 7, G _p 8, G _p 12, G _p 14, G _p 18, G _p 22, G _p 25, G _p 26, G _p 27, G _p 28	11	
	Sistema digestivo	Anatomía	G _p 1, G _p 2, G _p 5, G _p 6, G _p 9, G _p 10, G _p 13, G _p 14, G _p 16, G _p 17, G _p 20, G _p 23, G _p 24, G _p 29	14
			22	
			28	

	Sistema respiratorio	Función	G _P 1, G _P 2, G _P 4, G _P 5, G _P 6, G _P 9, G _P 10, G _P 14, G _P 15, G _P 16, G _P 17, G _P 19, G _P 20, G _P 21, G _P 23, G _P 24	16	18		
		Anatomía	G _P 2, G _P 5, G _P 6, G _P 9, G _P 10, G _P 13, G _P 16, G _P 17, G _P 20, G _P 23, G _P 24, G _P 29	12			
	Sistema circulatorio	Función	G _P 1, G _P 2, G _P 4, G _P 5, G _P 9, G _P 10, G _P 14, G _P 15, G _P 16, G _P 17, G _P 19, G _P 20, G _P 21, G _P 23	14	18		
		Anatomía	G _P 1, G _P 2, G _P 5, G _P 6, G _P 9, G _P 10, G _P 13, G _P 16, G _P 17, G _P 20, G _P 23, G _P 24, G _P 29	13			
	Sistema excretor	Función	G _P 1, G _P 2, G _P 4, G _P 5, G _P 6, G _P 9, G _P 10, G _P 14, G _P 15, G _P 16, G _P 19, G _P 20, G _P 21, G _P 23	14	17		
		Anatomía	G _P 1, G _P 2, G _P 5, G _P 6, G _P 10, G _P 13, G _P 14, G _P 16, G _P 17, G _P 20, G _P 23, G _P 24, G _P 29	13			
	Relaciones entre sistemas			G _P 5, G _P 9, G _P 12, G _P 16, G _P 19, G _P 21, G _P 27	7		
A. Alimentación y salud	Sólo la nombra		G _P 11, G _P 15, G _P 26	3	19		
	Tipos de alimentos y dietas		G _P 2, G _P 5, G _P 9, G _P 20, G _P 23, G _P 24, G _P 29	7			
	Relación con los nutrientes		G _P 1, G _P 2, G _P 5, G _P 10, G _P 17, G _P 18, G _P 20, G _P 21, G _P 24, G _P 27	10			
	Salud/dieta equilibrada		G _P 1, G _P 2, G _P 5, G _P 7, G _P 17, G _P 18, G _P 23, G _P 24, G _P 25, G _P 27, G _P 28, G _P 29	12			
M. Relación alimentación/nutrición y medio	Sólo la nombra		G _P 12	1	19		
	Obtención	Sólo lo nombra	G _P 5, G _P 8, G _P 9, G _P 10, G _P 16, G _P 17, G _P 19, G _P 21, G _P 22, G _P 23, G _P 28	11			17
		Repercusión y concienciación social	G _P 1, G _P 11, G _P 20, G _P 26, G _P 27, G _P 29	6			
	Eliminación	Sólo lo nombra	G _P 8, G _P 10, G _P 17, G _P 19, G _P 22, G _P 28	6			12
Repercusión y concienciación social		G _P 1, G _P 5, G _P 11, G _P 17, G _P 18, G _P 20, G _P 26, G _P 27	8				

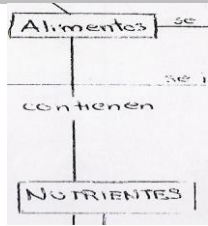


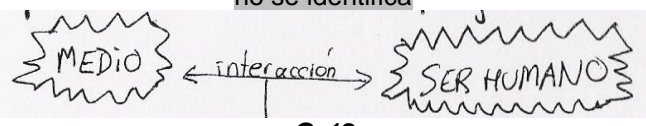
A continuación, se realiza un análisis de las relaciones que establecen los/as profesores/as en los mapas conceptuales, referente a las dimensiones de análisis establecidas en el cuestionario cerrado (N. Concepto/finalidad de la nutrición; S. Sistemas que intervienen; A. Relación entre la alimentación y la salud; M. Relación

entre la alimentación/nutrición y el medio). Estas relaciones se clasifican en distintos niveles de adecuación (ver tabla 5.28): a) nivel deseable para un/a profesor/a de Educación Primaria; b) nivel menos deseable; y c) nivel poco deseable.

Tabla 5.28. Niveles de adecuación establecidos para analizar los mapas conceptuales sobre las cuatro dimensiones estudiadas y ejemplos representativos de cada uno.

Dimensiones / Nivel de adecuación		Significado y ejemplos representativos
N. Nutrición	"a" Deseable	<p>Se establecen relaciones entre la obtención de materia/energía y la célula</p> <p>G_{p19}</p>
	"b" Menos deseable	<p>Se identifica la obtención de materia/energía de forma descontextualizada y/o la intervención de órganos/sistemas</p> <p>G_{p9}</p>
	"c" Poco deseable	<p>Se identifica el concepto/finalidad de la nutrición de forma genérica o no se identifica</p> <p>G_{p2}</p>

	<p>"a" Deseable</p>	<p>Se identifica la función específica de cada sistema y se establece al menos dos relaciones entre sistemas y/o de los sistemas con la célula</p> <p style="text-align: center;">Gp5</p>
<p>S. Sistemas</p>	<p>"b" Menos deseable</p>	<p>Sólo se identifica la función de cada sistema (aunque sea de forma genérica) o se establece alguna relación entre sistemas, aunque sea de forma genérica</p> <p style="text-align: center;">Gp24</p>
	<p>"c" Poco deseable</p>	<p>Sólo se identifica a los sistemas a nivel anatómico, no los identifican o lo hacen de forma genérica</p> <p style="text-align: center;">Gp28</p>
<p>A. Alimentación</p>	<p>"a" Deseable</p>	<p>Se establecen relaciones entre dieta equilibrada y salud</p> <p style="text-align: center;">Gp1</p>

	"b" Menos deseable	<p>Se establece relación entre alimentos y nutrientes</p>  <p>G_{p21}</p>
	"c" Poco deseable	<p>Sólo se identifican los tipos de alimentos, la alimentación de forma genérica o no la identifican</p> <p>Nutrición correcta (Sobre todo alimentación)</p> <p>G_{p7}</p>
M. Medio	"a" Deseable	<p>Se identifica la repercusión de la nutrición en el medio</p>  <p>G_{p5}</p>
	"b" Menos deseable	<p>No se identifica la repercusión de la nutrición en el medio</p>  <p>G_{p10}</p>
	"c" Poco deseable	<p>Sólo se identifica la relación de la nutrición con el medio de forma genérica o no se identifica</p>  <p>G_{p12}</p>

Así, en relación al concepto/finalidad de la nutrición (N), 18 grupos de futuros/as profesores/as formulan relaciones con un nivel de adecuación poco deseable (c) para los/as docentes de Educación Primaria (tabla 5.29), es decir, identifican el concepto/finalidad de forma genérica o incluso no identifican esta dimensión. Por su parte, 6 grupos establecen relaciones deseables (a), diciendo que enseñarían la función de la nutrición a nivel celular, y solo 5 lo hacen de forma menos deseable (b), identificando la obtención de materia/energía de forma descontextualizada y/o la función de la nutrición asociada a la intervención de órganos/sistemas.

Sobre los sistemas que intervienen en la nutrición humana (S) la mayoría establece relaciones menos deseables (b) para los/as docentes de Educación Primaria (15 grupos de profesores/as en formación), declarando que enseñarían la función de cada sistema (aunque sea de forma genérica) o alguna relación entre sistemas (aunque también sea de forma genérica). Un número de grupos también elevado (11) establecen relaciones poco deseables (c), tratando la anatomía de los sistemas, no identifican esta dimensión o tratan los sistemas de forma genérica. Sólo 3 grupos formulan relaciones deseables (a), declarando que enseñarían la función específica de cada sistema, además de al menos dos relaciones entre sistemas y/o de los sistemas con la célula.

Respecto a la relación entre la alimentación y la salud (A), los/as futuros/as profesores/as establecen de forma mayoritaria (14 grupos) relaciones poco deseable (c) para los/as docentes de Educación Primaria, declarando que enseñarían los tipos de alimentos, la alimentación de forma genérica o no tratarían esta dimensión. Además, 8 grupos de futuros/as docentes formulan relaciones menos deseable (b), tratando la relación entre alimentos y nutrientes, y 7 lo hacen de forma deseable (a), estableciendo relaciones entre la dieta equilibrada y la salud.

Por último, sobre la relación entre la alimentación/nutrición y el medio (M), 11 grupos de profesores/as en formación formulan relaciones poco deseable (c) para los/as docentes de Educación Primaria, identificando dicha relación de forma genérica o sin identificar esta dimensión. Además, 9 lo hacen de forma deseable (a) declarando que enseñaría la repercusión de la nutrición en el medio y otros/as 9 de forma menos deseable (b) no identifican la repercusión de la nutrición en el medio.

Tabla 5.29. Nivel de adecuación de las relaciones que establecen los grupos de profesores/as en formación en los mapas, en relación a las dimensiones de análisis establecidas.

Dimensiones / Nivel de adecuación		Grupos de profesores/as	Total (N=29)
N. Nutrición	"a" Deseable	G _p 1, G _p 10, G _p 12, G _p 19, G _p 21, G _p 25	6
	"b" Menos deseable	G _p 4, G _p 9, G _p 17, G _p 18, G _p 22	5
	"c" Poco deseable	G _p 2, G _p 3, G _p 5, G _p 6, G _p 7, G _p 8, G _p 11, G _p 13, G _p 14, G _p 15, G _p 16, G _p 20, G _p 23, G _p 24, G _p 26, G _p 27, G _p 28, G _p 29	18
S. Sistemas	"a" Deseable	G _p 5, G _p 19, G _p 21	3
	"b" Menos deseable	G _p 1, G _p 2, G _p 4, G _p 6, G _p 9, G _p 10, G _p 12, G _p 14, G _p 15, G _p 16, G _p 17, G _p 20, G _p 23, G _p 24, G _p 27	15
	"c" Poco deseable	G _p 3, G _p 7, G _p 8, G _p 11, G _p 13, G _p 18, G _p 22, G _p 25, G _p 26, G _p 28, G _p 29	11
A. Alimentación	"a" Deseable	G _p 1, G _p 2, G _p 5, G _p 17, G _p 18, G _p 24, G _p 27	7
	"b" Menos deseable	G _p 7, G _p 10, G _p 20, G _p 21, G _p 23, G _p 25, G _p 28, G _p 29	8
	"c" Poco deseable	G _p 3, G _p 4, G _p 6, G _p 8, G _p 9, G _p 11, G _p 12, G _p 13, G _p 14, G _p 15, G _p 16, G _p 19, G _p 22, G _p 26	14
M. Medio	"a" Deseable	G _p 1, G _p 5, G _p 11, G _p 17, G _p 18, G _p 20, G _p 26, G _p 27, G _p 29	9
	"b" Menos deseable	G _p 8, G _p 9, G _p 10, G _p 16, G _p 19, G _p 21, G _p 22, G _p 23, G _p 28	9
	"c" Poco deseable	G _p 2, G _p 3, G _p 4, G _p 6, G _p 7, G _p 12, G _p 13, G _p 14, G _p 15, G _p 24, G _p 25	11

En la tabla 5.30 se realiza una clasificación de los mapas conceptuales realizados por los/as profesores/as en función de su nivel de adecuación entre la relaciones establecidas, tal y como se recogieron en la tabla 5.29. La clasificación se realiza de 1 a 4, según el nivel de complejidad del mapa, donde en el mapa Tipo 1 el nivel de adecuación mayoritario de las relaciones es el deseable (a) que debe tener un docente de Educación Primaria, y en el mapa Tipo 4 el nivel de adecuación de las relaciones oscila entre el menos deseable (b) y el nada deseable (c).

Así, 13 grupos de profesores/as plantean mapas Tipo 4, donde todos/as formulan relaciones poco (b) o nada deseables (c) en relación a las cuatro categorías establecidas. Por su parte, 8 grupos plantean mapas Tipo 3 donde, aunque hay alguna relación deseable (a), sobre todo en el medio (M) y la nutrición (N), la mayoría son poco (b) o nada deseables (c). Por último, existen 4 grupos de profesores/as que plantean mapas de Tipo 1, donde establecen relaciones deseables (a) o poco deseables (b), mientras que otros 4 grupos de participantes establecen mapas de Tipo 2, donde aunque hay alguna relación poco deseable (c) entre conceptos, siempre existen, como mínimo, dos relaciones deseables (a).

Tabla 5.30. Clasificación de los mapas realizados por los grupos de profesores/as en formación en función de su nivel de adecuación

Tipo de mapa	Significado	Características	Grupos de profesores/as	Total (N=29)
1	El nivel de adecuación de las relaciones entre conceptos de los mapas es siempre "a" (deseable) o "b" (menos deseable).	N(***)/S(***)/A(**)/M(**)	G _p 21	1
		N(**)/S(**)/A(***)/M(***)	G _p 17	1
		N(***)/S(**)/A(**)/M(**)	G _p 10	1
		N(***)/S(**)/A(***)/M(***)	G _p 1	1
2	El nivel de adecuación de las relaciones entre conceptos de los mapas puede ser "a" (deseable), "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable), pero siempre hay mayor número de "a" que de "c"	N(***)/S(***)/A(*)/M(**)	G _p 19	1
		N(**)/S(*)/A(***)/M(***)	G _p 18	1
		N(*)/S(***)/A(***)/M(***)	G _p 5	1
		N(*)/S(**)/A(***)/M(***)	G _p 27	1
3	El nivel de adecuación de las relaciones entre conceptos de los mapas puede ser "a" (deseable), "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable), pero siempre hay mayor número de "c" que de "a"	N(***)/S(**)/A(*)/M(*)	G _p 12	1
		N(***)/S(*)/A(**)/M(*)	G _p 25	1
		N(*)/S(**)/A(***)/M(*)	G _p 2, G _p 24	2
		N(*)/S(**)/A(**)/M(***)	G _p 20	1
		N(*)/S(*)/A(**)/M(***)	G _p 29	1
		N(*)/S(*)/A(*)/M(***)	G _p 11, G _p 26	2
4	El nivel de adecuación de las relaciones entre conceptos de los mapas es siempre "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable)	N(**)/S(**)/A(*)/M(**)	G _p 9	1
		N(*)/S(**)/A(**)/M(**)	G _p 23	3
		N(**)/S(**)/A(*)/M(*)	G _p 4	4
		N(*)/S(**)/A(*)/M(**)	G _p 16	2
		N(**)/S(*)/A(*)/M(**)	G _p 22	1
		N(*)/S(*)/A(**)/M(**)	G _p 28	1
		N(*)/S(**)/A(*)/M(*)	G _p 6, G _p 14, G _p 15	3
		N(*)/S(*)/A(**)/M(*)	G _p 7	1
		N(*)/S(*)/A(*)/M(**)	G _p 8	1
		N(*)/S(*)/A(*)/M(*)	G _p 3, G _p 13	2

Nota. Los asteriscos significan el nivel de adecuación que tienen las relaciones que establece el profesorado en los mapas conceptuales en relación a cada dimensión de análisis: *** Nivel de adecuación deseable, ** Menos deseable, * Poco deseable.

En las figuras 5.8, 5.9, 5.10 y 5.11 se recogen ejemplos de mapas conceptuales de los diferentes grupos participantes, según el tipo de mapa en el que se haya encuadrado.

Figura 5.8. Ejemplo de mapa conceptual del G_P1 clasificado como tipo 1

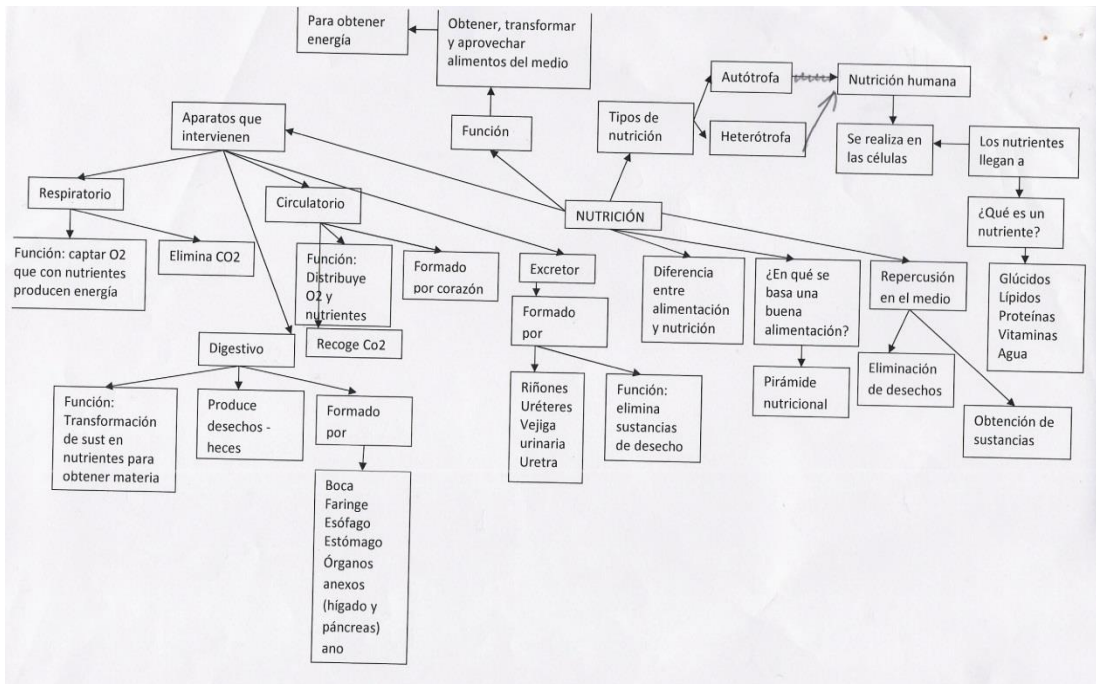


Figura 5.9. Ejemplo de mapa conceptual del G_P18 clasificado como tipo 2

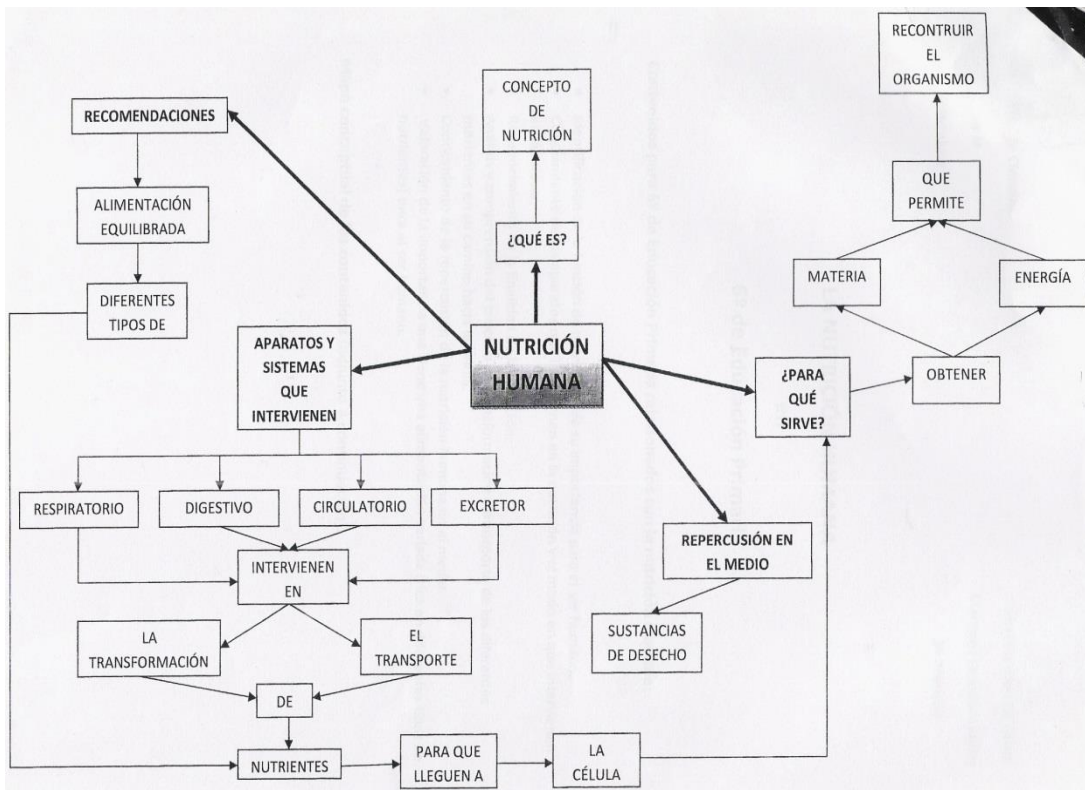


Figura 5.10. Ejemplo de mapa conceptual del G_p2 clasificado como tipo 3

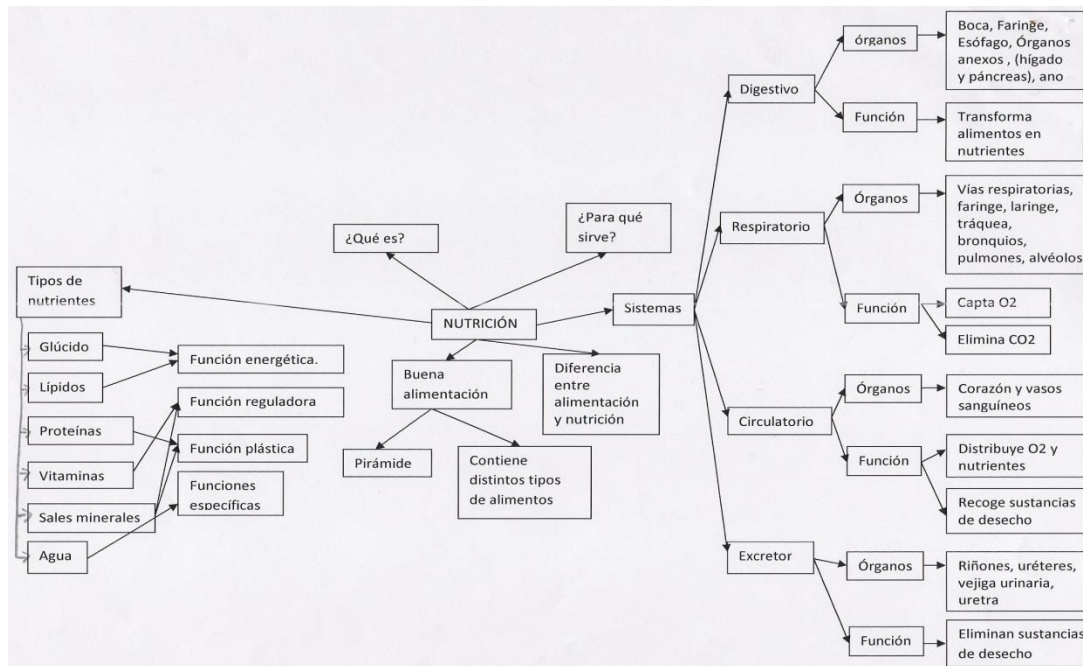
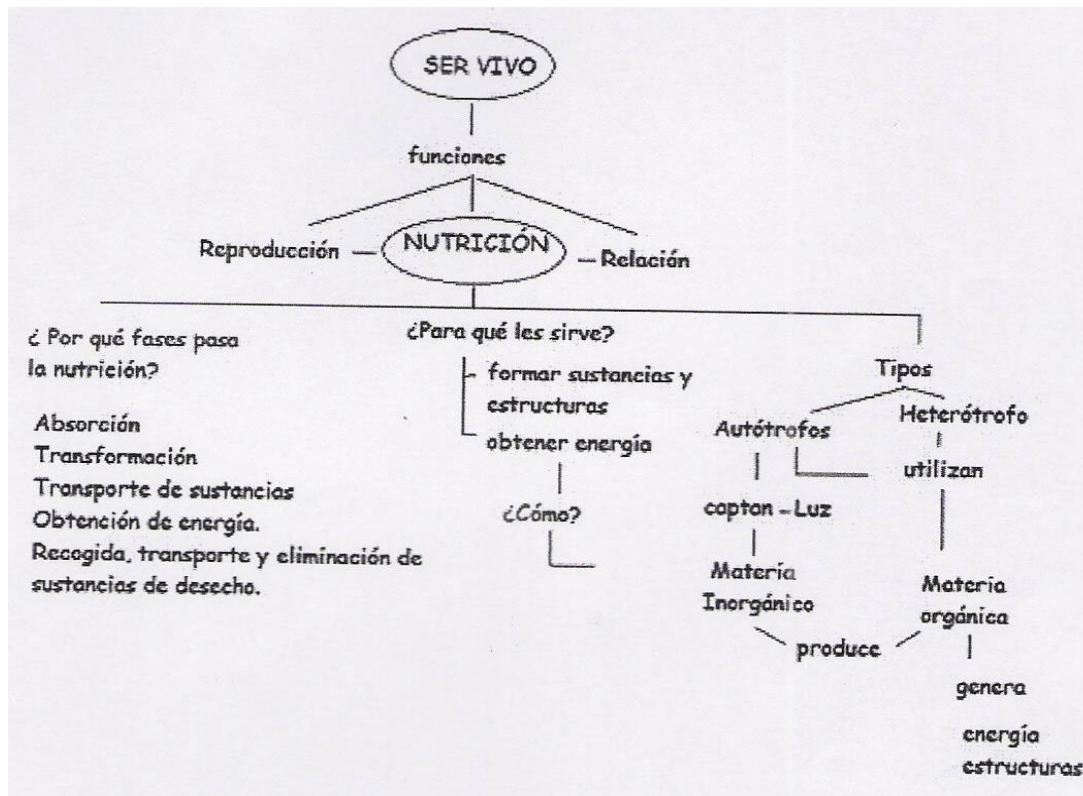


Figura 5.11. Ejemplo de mapa conceptual del G_p4 clasificado como tipo 4

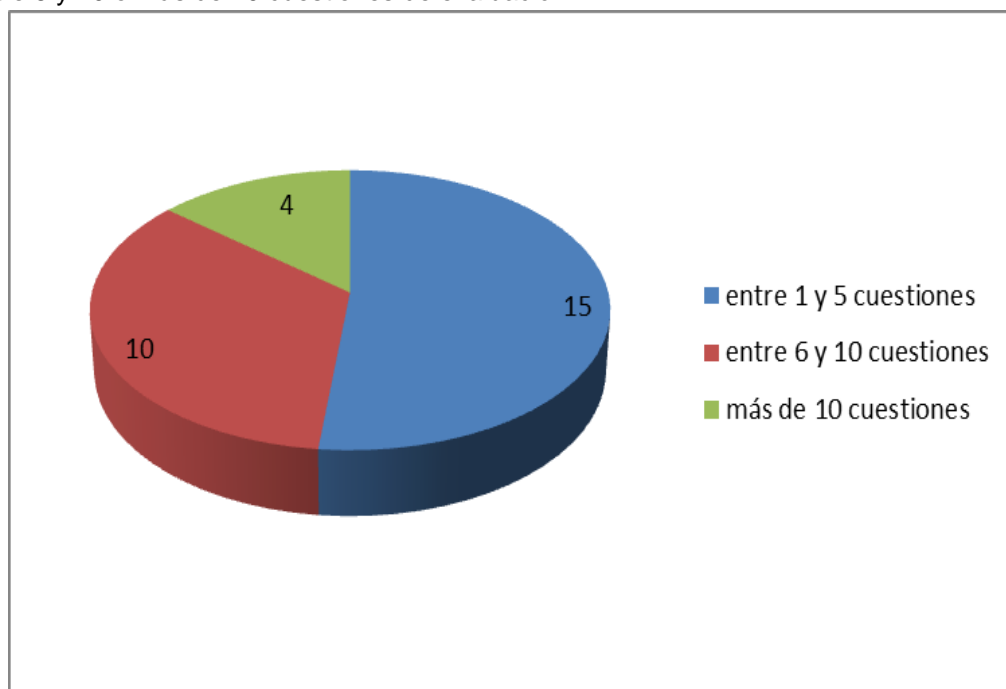


5.2.2. Análisis de las cuestiones de evaluación planteadas

En este apartado se recoge el análisis de las respuestas de los/as profesores/as en formación en relación a la actividad que se les propuso sobre la evaluación de la nutrición humana: *¿Qué cuestiones o actividades específicas emplearíais para evaluar los aprendizajes que han adquirido vuestros/as alumnos/as sobre nutrición humana?*

El número de cuestiones que aportan los/as profesores/as (ver figura 5.12), oscila entre 1 y 5 (15 profesores/as) o entre 6 y 10 (10 profesores/as), a excepción de 4 docentes que plantean más de 10 cuestiones de evaluación.

Figura 5.12. Número de grupos de profesores/as en formación que aportan entre 1 y 5, entre 6 y 10 o más de 10 cuestiones de evaluación.



El análisis de las cuestiones, al igual que se hizo con los/as profesores/as en ejercicio, se centró, tanto en los contenidos solicitados, como en las habilidades exigidas en relación a los mismos. Cabe señalar que una misma cuestión puede incluir preguntas referidas a más de un contenido/habilidad.

5.2.2.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las cuestiones de evaluación propuestas

En términos generales, las cuestiones que plantean los/as profesores/as están asociadas a las diferentes dimensiones de análisis estudiadas: el concepto/finalidad de la nutrición (N), los sistemas implicados en ella (S), la alimentación y la salud (A) y la relación de la alimentación/nutrición con el medio (M). En concreto, 26 grupos de futuros/as profesores/as aportan cuestiones sobre el concepto/finalidad de la nutrición humana. Así mismo, 21 grupos se refieren a la alimentación y salud, mientras que a las referencias a los sistemas que intervienen en la nutrición humana las hacen 15 grupos docentes y 13 a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio.

Por otra parte, al analizar el tipo de aspectos que evalúa cada participante (tabla 5.31) se detecta que 13 grupos de docentes proponen cuestiones en relación a tres tipos de dimensiones, mientras que las de 8 grupos de profesores/as atienden a dos tipos, y las de 4 grupos a sólo un tipo de dimensión o a los cuatro (N/S/A/M).

De los/as participantes que plantean cuestiones referidas a tres tipos, 6 grupos se centran en el concepto/finalidad de la nutrición, la alimentación y la salud y la relación entre la alimentación/nutrición y el medio. De los/as profesores/as que plantean cuestiones de dos tipos, 4 grupos se refieren al concepto/finalidad de la nutrición y la alimentación y la salud. De los/as docentes que sólo plantean cuestiones de un tipo de dimensión, 3 grupos las focalizan en el concepto/finalidad de la nutrición.

Tabla 5.31. Dimensiones a las que se refieren los grupos de profesores/as en formación en las cuestiones de evaluación sobre la nutrición humana

Dimensiones		Total (N=29)	
Cuatro tipos	Concepto/finalidad de nutrición, sistemas que intervienen, alimentación y salud, alimentación/nutrición y medio	4	
Tres tipos	Concepto/finalidad de nutrición, sistemas que intervienen, alimentación y salud	5	13
	Concepto/finalidad de nutrición, sistemas que intervienen, alimentación/nutrición y medio	2	
	Concepto/finalidad de nutrición, alimentación y salud, alimentación/nutrición y medio	6	
Dos tipos	Concepto/finalidad de nutrición, alimentación y salud, alimentación/nutrición y medio	4	8
	Concepto/finalidad de nutrición y sistemas que intervienen	1	
	Concepto/finalidad de nutrición y medio	1	
	Sistemas que intervienen, alimentación y salud	2	
Un tipo	Concepto/finalidad de nutrición	3	4
	Sistemas que intervienen	1	

De los/as 26 grupos de profesores/as que facilitan cuestiones de evaluación sobre el concepto/finalidad de la nutrición, 21 grupos se centran en la función asociada a la intervención de órganos/sistemas (N2) (ver tabla 5.32). Por otra parte, 13 grupos de participantes aportan cuestiones sobre la función a nivel organismo de la nutrición (N3) y 10 de tipo genérico, relativas al concepto de nutrición (N0).

Sólo un grupo proporciona una cuestión sobre la función asociada a la alimentación (N1), y otro sobre la función a nivel celular (N4).

Tabla 5.32. Categorías relativas al concepto/finalidad de la nutrición a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías	Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=26)
N0. Referencias genéricas	“¿Qué es la nutrición humana?” (G _{P8})	G _{P1} , G _{P4} , G _{P5} , G _{P8} , G _{P18} , G _{P19} , G _{P20} , G _{P24} , G _{P25} , G _{P27}	10
N1. Función asociada a la alimentación	“¿Para qué comemos? Elige la opción u opciones correcta/s: crecer (...)” (G _{P12})	G _{P12}	1
N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	“¿Qué sistemas intervienen en la nutrición?” (G _{P25})	G _{P1} , G _{P2} , G _{P3} , G _{P5} , G _{P6} , G _{P7} , G _{P8} , G _{P10} , G _{P12} , G _{P14} , G _{P15} , G _{P16} , G _{P17} , G _{P18} , G _{P19} , G _{P20} , G _{P21} , G _{P23} , G _{P24} , G _{P25} , G _{P27} , G _{P29}	21

N3. Función a nivel organismo	<i>“Explica el proceso que ocurre en nuestro cuerpo desde que tomamos un alimento hasta que lo expulsamos” (G_P26)</i>	G _P 4, G _P 7, G _P 8, G _P 10, G _P 11, G _P 12, G _P 19, G _P 22, G _P 25, G _P 26, G _P 27	13
N4. Función a nivel celular	<i>“La nutrición es el proceso biológico (...) y el mantenimiento de las (células)” (G_P23)</i>	G _P 23	1

El análisis más profundo de los aspectos en los que se inciden en las cuestiones de evaluación de cada grupo de participantes en relación al concepto/finalidad de la nutrición muestra que (tabla 5.33):

- 10 grupos de profesores/as sólo se centran en la interrelación de órganos/sistemas implicados (N2) y 3 grupos en la función de la nutrición a nivel celular (N3).
- 10 grupos atienden a la interrelación de órganos/sistemas implicados (N2) junto con alguna otra idea clave. Así, 6 grupos de futuros/as docentes también tienen en cuenta, aunque de forma genérica, el concepto de nutrición (N0), 3 grupos la función a nivel organismo (N3) y 1 la función a nivel celular (N4).
- 3 grupos de futuros/as profesores/as se centran en tres ideas clave: el concepto de nutrición de forma genérica (N0), la interrelación de órganos/sistemas implicados (N2) y la función a nivel organismo (N3).

Tabla 5.33. Categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.

Categorías		Grupos de profesores/as	Total (N=26)	
N2		G _P 2, G _P 3, G _P 6, G _P 14, G _P 15, G _P 16, G _P 17, G _P 18, G _P 21, G _P 29	10	
N3		G _P 11, G _P 22, G _P 26	3	
N2	+N0	G _P 1, G _P 4, G _P 5, G _P 8, G _P 20, G _P 24	6	10
	+N3	G _P 7, G _P 10, G _P 12	3	
	+N4	G _P 23	1	
N0/ N2/ N3		G _P 19, G _P 25, G _P 27	3	

De los 15 grupos de futuros/as profesores/as que plantean cuestiones de evaluación relacionadas con los sistemas que intervienen en la nutrición humana, 14 lo hacen con el sistema digestivo, 8 con el sistema circulatorio, 7 con el sistema excretor y 6 con el sistema respiratorio.

En relación al sistema digestivo (tabla 5.34), 12 grupos de participantes proponen cuestiones referidas a la función del sistema (SD2), donde 8 las asocian a la función global del sistema (SD2.1) y 6 ahondan en funciones específicas relacionadas con órganos/partes concretas. Además, 10 grupos solicitan cuestiones sobre la anatomía del sistema (SD1) y 5 más específicamente sobre la relación del sistema digestivo con el sistema circulatorio (SD4.1).

Sólo un grupo de futuros/as docentes incluye una cuestión sobre la función del sistema digestivo en relación con la nutrición (SD3) y otro sobre el desarrollo de hábitos saludables propios del sistema (SD5).

Tabla 5.34. Categorías relativas al sistema digestivo a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías		Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=14)
SD1. Anatomía		“Clasifica estos órganos en el cuadro (estómago...)” (G _P 12)	G _P 8, G _P 12, G _P 13, G _P 14, G _P 16, G _P 22, G _P 23	10
SD2. Función del sistema	SD2.1. Función global	“(…) identifica los procesos implicados en la transformación de los nutrientes (...)” (G _P 3)	G _P 3, G _P 6, G _P 8, G _P 11, G _P 14, G _P 18, G _P 22, G _P 28	8
	SD2.2. Especificaciones	“¿Qué es el jugo gástrico? ¿Para qué sirve?” (G _P 8)	G _P 2, G _P 8, G _P 9, G _P 12, G _P 22, G _P 23	6
SD3. Función en relación a la nutrición		“Explica el proceso de la obtención de energía” (G _P 23)	G _P 23	1
SD4.1. Relación del sistema digestivo con el circulatorio		“Une las expresiones (...) En el estómago / En el intestino - se mezclan los alimentos con los jugos gástricos / la sangre absorbe (...) y entra a formar parte el sistema circulatorio” (G _P 13)	G _P 3, G _P 6, G _P 12, G _P 13, G _P 18	5
SD5. Hábitos saludables		“Cita cuatro recomendaciones para cuidar el aparato digestivo” (G _P 8)	G _P 8	1

Respecto al sistema respiratorio (tabla 5.35), 5 grupos de futuros/as docentes aportan cuestiones asociadas a aspectos anatómicos (SR1), mientras que 3 se refieren a la función global del sistema (SR2.1).

Sólo un grupo hace referencia en una cuestión al desarrollo de hábitos saludables propios del sistema (SR5).

Tabla 5.35. Categorías relativas al sistema respiratorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías	Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=6)
SR1. Anatomía	<i>“Identifica estos órganos en el cuadro (pulmones, bronquios...)” (G_P12)</i>	G _P 9, G _P 12, G _P 14, G _P 16, G _P 22	5
SR.2.1. Función global del sistema	<i>“Completa las siguientes frases con las siguientes palabras: “aire”, “oxígeno”. Todos los seres vivos necesitamos respirar para captar el _____ del _____” (G_P22)</i>	G _P 16, G _P 19, G _P 22	3
SR5. Hábitos saludables	<i>“Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: Las personas podemos respirar por la nariz y por la boca, pero es mejor hacerlo siempre por la nariz” (G_P22)</i>	G _P 22	1

En relación al sistema circulatorio (tabla 5.36), 6 grupos de participantes aportan cuestiones relacionadas con aspectos anatómicos (SC1), mientras que 3 ahondan funciones específicas con órganos/partes concretas (SC2.2.).

Tabla 5.36. Categorías relativas al sistema circulatorio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías	Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=8)
SC1. Anatomía	<i>“Completa los siguientes dibujos con cada una de las partes que forma el sistema circulatorio” (G_P16)</i>	G _P 9, G _P 12, G _P 13, G _P 14, G _P 16, G _P 22	6
SC2.2. Especificaciones	<i>“¿Cuál es la función de la sangre en nuestro organismo? ¿Qué sustancias transporta?” (G_P12)</i>	G _P 8, G _P 12, G _P 19	3

Finalmente, respecto al sistema excretor (tabla 5.37) 5 grupos de futuros/as docentes ahondan en la función global del sistema (SE2.1), mientras que 4 aportan cuestiones relacionadas con aspectos anatómicos (SE1).

Sólo un grupo hace referencia en una cuestión al desarrollo de hábitos saludables propios del sistema (SE5).

Tabla 5.37. Categorías relativas al sistema excretor a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías	Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=7)
SE1. Anatomía	<i>“Escribe cuatro órganos del aparato excretor y la función que cumple cada uno” (G_P14)</i>	G _P 12, G _P 14, G _P 16, G _P 22	4
SE2.1. Función global del sistema	<i>“Contesta con verdadero o falso. En caso de falso, corrige la oración. Mediante el aparato excretor eliminamos sustancias de desecho a través de la orina” (G_P16)</i>	G _P 9, G _P 16, G _P 19, G _P 22, G _P 23	5
SE5. Hábitos saludables	<i>“Escribe al menos dos acciones que podamos llevar a cabo para cuidar el sistema excretor” (G_P9)</i>	G _P 9	1

El análisis más profundo de los aspectos en los que se inciden en las cuestiones de evaluación de cada grupo de participantes en relación los sistemas que intervienen en la nutrición humana muestra que existe gran diversidad en las ideas aportadas (tabla 5.38). Así:

- a) 6 grupos de futuros/as profesores/as focalizan su atención exclusivamente en el sistema digestivo. En concreto, 3 grupos de profesores/as (G_P3, G_P6 y G_P18) se centran en la función global (SD2.1) y en la relación del sistema digestivo con el circulatorio (SD4.1); 2 grupos (G_P11 y G_P28) en la función global (SD2.1) y 1 (G_P2) ahonda en funciones específicas relacionadas con órganos/partes (SD2.2).
- b) Sólo 1 grupo (G_P19) se centra en la función global del sistema respiratorio y excretor (SR2.1 y SE2.1) y en las funciones específicas relacionadas con órganos/partes del sistema circulatorio (SC2.2), excluyendo por completo el tratamiento del sistema digestivo.

- c) 4 grupos de participantes (G_P12, G_P14, G_P16 y G_P22) evalúan los aspectos anatómicos de los cuatro sistemas (SD1, SR1, SC1, SE1), así como algunos aspectos relativos a los sistemas (SD2.1/SD2.2/SD3/SD4.1, SR2.1/SR5, SC2.2 y/o SE2.1). Sólo 1 grupo (G_P13) se centra en la anatomía de todos los sistemas, excepto del excretor.
- d) 3 grupos de profesores/as evalúan las funciones específicas relacionadas con órganos/partes del sistema digestivo (SD2.2) además de otras ideas clave del sistema digestivo, junto con el tratamiento de alguna idea clave de otro/s sistema/s. En concreto, 1 grupo (G_P8) ahonda en las funciones específicas del sistema circulatorio (SC2.2), otro (G_P9) en los aspectos anatómicos del sistema respiratorio (SR1) y circulatorio (SC1), además de la función global del sistema excretor (SE2.1) y el desarrollo de sus hábitos saludables (SE5), y otro (G_P23) en la función global del sistema excretor (SE2.1).

Tabla 5.38. Categorías relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.

Categorías		Grupos de profesores/as	Total (N=15)	
SD	SD2.1	G _P 11, G _P 28	2	6
	SD2.2	G _P 2	1	
	SD2.1/SD4.1	G _P 3, G _P 6, G _P 18	3	
SD1, SR1, SC1, SE1	+SD2.2/SC2.2	G _P 12	1	4
	+SD2.1	G _P 14	1	
	+SR2.1/SE2.1	G _P 16	1	
	+SD2.1/SD2.2/SR2.1/SR5/SE2.1	G _P 22	1	
SR1, SC1, SE1		G _P 13	1	
SR2.1, SE2.1, SC2.2		G _P 19	1	
SD2.2.	+SD1/SD2.1/SD5/SC2.2	G _P 8	1	3
	+SR1/SC1/SE2.1/SE5	G _P 9	1	
	+SD1/SD3/SE2.1	G _P 23	1	

De los/as 21 profesores/as que aportan cuestiones de evaluación referidas a la alimentación y salud, 16 se refieren a las características de la alimentación saludable (A2) (tabla 5.39). Por otra parte, 5 profesores/as proporcionan cuestiones sobre el desarrollo de hábitos saludables relacionados con la alimentación (A4).

Sólo 3 participantes se refieren a la relación entre la alimentación variada y la salud (A1) y otros/as 3 a “otros” aspectos relacionados con la alimentación y la salud (A5).

Tabla 5.39. Categorías relativas a la alimentación y la salud a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías	Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=21)
A1. Alimentación variada y salud	<i>“¿En qué consiste llevar una alimentación saludable?” (G_p29)</i>	G _p 18, G _p 19, G _p 29	3
A2. Características de la alimentación saludable	<i>“¿Qué nutrientes se encuentran en los alimentos?” (G_p20)</i>	G _p 1, G _p 2, G _p 3, G _p 5, G _p 7, G _p 8, G _p 9, G _p 10, G _p 11, G _p 14, G _p 15, G _p 17, G _p 20, G _p 25, G _p 27, G _p 28	16
A4. Hábitos saludables	<i>“Selecciona de los siguientes hábitos aquellos que consideres más saludables respecto a la nutrición humana: Merendar todos los días bollos, cruasanes, chocolate, etc. / Comer cinco piezas de fruta y verdura al día (...)” (G_p7)</i>	G _p 2, G _p 5, G _p 7, G _p 19, G _p 25	5
A5. Otros	<i>“¿Por qué unas personas o animales necesitan más alimento que otras?” (G_p12)</i>	G _p 9, G _p 12, G _p 22	3

El análisis más profundo de los aspectos en los que se inciden en las cuestiones de evaluación de cada grupo de participantes sobre la relación entre la alimentación y salud muestra que existe bastante uniformidad en las ideas aportadas (tabla 5.40). Así:

- a) 11 grupos de futuros/as profesores/as sólo se centran en las características de la alimentación saludable (A2), 2 en la relación entre la alimentación variada y la salud (A1) y 2 en “otros” aspectos relacionados con la alimentación y la salud (A5).
- b) 5 grupos de participantes atienden a las características de la alimentación saludable (A2) junto con alguna otra idea clave. Así, 4 grupos también tienen en cuenta el desarrollo de hábitos saludables relacionados con la alimentación (A4) y 1 “otros” aspectos relacionados con la alimentación y la salud (A5).

- c) Sólo 1 grupo de futuros/as docentes se centra en la relación entre la alimentación variada y la salud (A1) y en el desarrollo de hábitos saludables relacionados con la alimentación (A4).

Tabla 5.40. Categorías relativas a la alimentación y la salud que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.

Categorías		Grupos de profesores/as	Total (N=21)	
A1		G _P 18, G _P 29	2	
A2		G _P 1, G _P 3, G _P 8, G _P 10, G _P 11, G _P 14, G _P 15, G _P 17, G _P 20, G _P 27, G _P 28	11	
A5		G _P 12, G _P 22	2	
A2	+A4	G _P 2, G _P 5, G _P 7, G _P 25	4	5
	+A5	G _P 9	1	
A1	+A4	G _P 19	1	

De los/as 13 grupos de participantes que proponen cuestiones de evaluación sobre la relación entre alimentación/nutrición y medio, 12 se refieren a la obtención de sustancias y 7 a la eliminación (tabla 5.41).

Concretamente, sobre la obtención de sustancias, 7 grupos se refieren a la repercusión en el medio como consecuencia de dicha obtención (MO1), 5 aportan referencias genéricas (MO0) y 3 se centran en la necesidad de concienciación y actuación social en relación a la modificación del medio que se produce como consecuencia de la obtención de sustancias (MO2).

Por otra parte, sobre la eliminación de sustancias, 3 grupos de futuros/as profesores/as se centran en la necesidad de concienciación y actuación social en relación a la modificación del medio que se produce como consecuencia de dicha eliminación (ME2), mientras que 2 aportan referencias genéricas (ME0) o se refieren a la repercusión en el medio como consecuencia de la eliminación de sustancias (ME1).

Tabla 5.41. Categorías relativas a la relación entre alimentación/nutrición y medio a las que se refieren las cuestiones de evaluación propuestas por los grupos de profesores/as en formación.

Categorías		Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=13)	
MO. Obtención de sustancias	MO0. Referencias genéricas	<i>“¿De dónde se obtienen los alimentos que consumes?” (G_P20)</i>	G _P 12, G _P 20, G _P 22, G _P 23, G _P 27	5	12
	MO1. Repercusión en el medio	<i>“¿De dónde obtenemos los alimentos? ¿Qué repercusión produce?” (G_P29)</i>	G _P 3, G _P 11, G _P 12, G _P 25, G _P 29	7	
	MO2. (...) concienciación/actuación social	<i>“¿Cómo solucionarías los problemas que surgen en el medio como consecuencia de la obtención de sustancias del mismo?” (G_P26)</i>	G _P 1, G _P 17, G _P 26	3	
ME. Eliminación de sustancias	ME0. Referencias genéricas	<i>“¿Qué cambios se producen en el medio? ¿Por qué?” (G_P27)</i>	G _P 12, G _P 27	2	7
	ME1. Repercusión en el medio	<i>“¿A dónde expulsamos las sustancias de desecho? ¿qué produce esa eliminación?” (G_P11)</i>	G _P 11, G _P 16	2	
	ME2. (...) concienciación/actuación social	<i>“¿Cuáles son los dos tipos de reutilización de las basuras?” (G_P20)</i>	G _P 1, G _P 20, G _P 26	3	

El análisis más profundo de los aspectos en los que se inciden en las cuestiones de evaluación de cada grupo de participantes sobre la relación entre alimentación/nutrición y medio muestra que, aproximadamente la mitad de los grupos, atienden en sus preguntas a aspectos relacionados con la obtención y la eliminación mientras que la otra mitad lo hace sólo a una de ellas (tabla 5.42). Concretamente:

- a) 6 grupos de futuros/as profesores/as se refieren sólo a la obtención de sustancias. Concretamente 3 grupos aportan referencias a la repercusión en el medio como consecuencia de dicha obtención (MO1), 2 a las referencias genéricas (MO0) y 1 se centra en la necesidad de concienciación y actuación social en relación a la modificación del medio que se produce como consecuencia de la obtención de sustancias (MO2).
- b) Sólo 1 grupo participante se refiere exclusivamente a la eliminación de sustancias, centrándose en la repercusión en el medio como consecuencia de dicha eliminación (ME1).

c) 6 grupos de profesores/as se refieren tanto a la obtención como a la eliminación de sustancias. Así, 3 grupos se centran en la necesidad de concienciación y actuación social en relación a la modificación del medio que se produce como consecuencia de la eliminación de sustancias (ME2), pero además 2 grupos hacen lo mismo con la obtención (MO2) y 1 aporta referencias genéricas respecto a la obtención (MO0). Por otra parte, 1 grupo de participantes se refiere a la repercusión en el medio como consecuencia de la obtención (MO1) y eliminación (ME1). Otro grupo sólo aporta referencias genéricas respecto a la obtención (MO0) y a la eliminación (ME0). Y otro plantea cuestiones referidas a tres ideas clave: referencias genéricas respecto a la obtención (MO0), repercusión en el medio como consecuencia de la obtención (MO1) y necesidad de concienciación y actuación social en relación a la modificación del medio que se produce como consecuencia de la eliminación de sustancias (ME2).

Tabla 5.42. Categorías relativas a la relación entre alimentación/nutrición y medio que incluyen las cuestiones de evaluación aportadas por cada grupo de profesores/as en formación.

Categorías		Grupos de profesores/as	Total (N=13)		
Sólo obtención	MO0	G _p 22, G _p 23	2	6	
	MO1	G _p 3, G _p 25, G _p 29	3		
	MO2	G _p 17	1		
Sólo eliminación	ME1	G _p 16	1		
Obtención y eliminación	ME2	+MO2	G _p 1, G _p 26	2	3
		+MO0	G _p 20	1	
	MO1/ME1	G _p 11	1	6	
	MO0/ME0	G _p 27	1		
	MO0/MO1/ME2	G _p 12	1		

Para finalizar

En la tabla 5.43 se recogen el número de ideas clave que incluye cada grupo de profesores/as en las cuestiones de evaluación respecto a las distintas dimensiones consideradas en el estudio:

- Sólo 4 grupo de futuros/as docentes incluyen al menos una idea clave relativa a las distintas dimensiones consideradas, aunque dos de ellos en la categoría de sistemas que intervienen en la nutrición, sólo hacen referencia al sistema digestivo (SD).
- 13 grupos de participantes se centran en tres dimensiones de análisis. Así, 6 no atienden a ninguno de los sistemas que intervienen en la nutrición (SD/SR/SC/SE), 5 a la relación entre alimentación/nutrición y medio (M) y 2 a la relación entre alimentación y salud (A).
- 8 grupos sólo tratan dos dimensiones, donde 4 se centran en el concepto/finalidad de la nutrición (N) y la relación entre alimentación y salud (A).
- 4 grupos de futuros/as profesores/as se circunscriben a tratar sólo un aspecto, donde 3 se centran en el concepto/finalidad de la nutrición (N).

Tabla 5.43. Nº de ideas clave que cada grupo de profesores/as en formación incluye en las cuestiones de evaluación respecto a las distintas dimensiones de análisis.

Nº/Tipo de dimensión		Grupos de profesores/as	Total (N=29)		
4 Tipos	N/SD/SR/SC/SE/A/M	G _p 12, G _p 22	2	4	
	N/SD/A/M	G _p 3, G _p 11	2		
3 Tipos	-A	N/SD/SR/SC/SE/M	G _p 16	1	2
		N/SD/SE/M	G _p 23	1	
	-M	N/SD/SR/SC/SE/A	G _p 14	1	5
		N/SR/SC/SE/A	G _p 19	1	
		N/SD/SC/A	G _p 23	1	
		N/SD/A	G _p 2, G _p 18	2	
-S	N/A/M	G _p 1, G _p 17, G _p 20, G _p 25, G _p 27, G _p 29	6		
2 Tipos	N/M	G _p 26	1	8	
	N/A	G _p 5, G _p 7, G _p 10, G _p 15	4		
	N/SD	G _p 6	1		
	SD/A	G _p 28	1		
	SD/SR/SC/SE/A	G _p 9	1		
1 Tipo	N	G _p 4, G _p 21, G _p 24	3	4	
	SD/SC	G _p 13	1		

5.2.2.2. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as

A continuación se analizan las habilidades que tratan las cuestiones de evaluación en relación a las diferentes dimensiones propuestas para el estudio.

En relación al concepto/finalidad de la nutrición (tabla 5.44), los/as profesores/as solicitan sobre todo habilidades cognitivo-lingüísticas, siendo la descripción (13 grupos de participantes), la explicación (11 grupos) y la definición (10) las más consideradas. Dos docentes requieren también una justificación. Por otra parte, 14 grupos de futuros/as profesores/as exigen habilidades cognitivas, en concreto 13 la identificación de características y sólo 3 el establecimiento de relaciones.

Tabla 5.44. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación en relación al concepto/finalidad de la nutrición.

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=26)	
Cognitivas	Identificación de características	<i>“A partir de la foto señala cuáles son los (...)” (G_{P3})</i>	G _{P3} ⁽¹⁾ , G _{P7} ⁽¹⁾ , G _{P8} ⁽¹⁾ , G _{P10} ⁽¹⁾ , G _{P12} ⁽²⁾ , G _{P15} ⁽²⁾ , G _{P18} ⁽¹⁾ , G _{P19} ⁽¹⁾ , G _{P20} ⁽¹⁾ , G _{P22} ⁽²⁾ , G _{P23} ⁽¹⁾ , G _{P25} ⁽¹⁾ , G _{P29} ⁽¹⁾	13	14
	Establecimiento de relaciones	<i>“(...) relacionar los diferentes sistemas que intervienen en la nutrición humana” (G_{P8})</i>	G _{P2} ⁽¹⁾ , G _{P8} ⁽¹⁾ , G _{P27} ⁽¹⁾	3	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	<i>“¿Para qué sirve la nutrición?” (G_{P4})</i>	G _{P1} ⁽²⁾ , G _{P4} ⁽³⁾ , G _{P5} ⁽¹⁾ , G _{P7} ⁽¹⁾ , G _{P8} ⁽²⁾ , G _{P10} ⁽¹⁾ , G _{P16} ⁽¹⁾ , G _{P19} ⁽¹⁾ , G _{P21} ⁽¹⁾ , G _{P23} ⁽¹⁾ , G _{P24} ⁽¹⁾ , G _{P25} ⁽¹⁾ , G _{P27} ⁽²⁾	13	21
	Definición	<i>“¿En qué consiste la nutrición?” (G_{P24})</i>	G _{P4} ⁽²⁾ , G _{P7} ⁽¹⁾ , G _{P8} ⁽³⁾ , G _{P11} ⁽¹⁾ , G _{P12} ⁽¹⁾ , G _{P17} ⁽¹⁾ , G _{P18} ⁽¹⁾ , G _{P24} ⁽¹⁾ , G _{P25} ⁽¹⁾ , G _{P27} ⁽¹⁾	10	
	Explicación	<i>“Explica el proceso (...)” (G_{P26})</i>	G _{P1} ⁽¹⁾ , G _{P5} ⁽³⁾ , G _{P6} ⁽¹⁾ , G _{P8} ⁽²⁾ , G _{P10} ⁽¹⁾ , G _{P12} ⁽²⁾ , G _{P14} ⁽¹⁾ , G _{P19} ⁽²⁾ , G _{P20} ⁽¹⁾ , G _{P25} ⁽¹⁾ , G _{P26} ⁽¹⁾	11	
	Justificación	<i>“¿Es lo mismo alimentación que nutrición? Justifica tu respuesta” (G_{P8})</i>	G _{P6} ⁽¹⁾ , G _{P8} ⁽²⁾	2	

Nota: En el exponente figura el número de cuestiones de evaluación que aporta cada grupo de futuros/as profesores/as en relación a cada habilidad.

En relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana, los/as profesores/as exigen tanto habilidades cognitivas como cognitivo-lingüísticas (tabla 5.45). En concreto:

- En lo que se refiere a habilidades cognitivas los/as profesores/as se centran sobre todo en la identificación de características – 8 grupos en el caso del sistema digestivo y 4 en los otros tres sistemas-. Sólo 2 grupos requieren el establecimiento de relaciones en el sistema digestivo.
- En lo que se refiere a habilidades cognitivo-lingüísticas, en general la más solicitada es la definición – 6 grupos de participantes en el caso del sistema digestivo y 5 en el circulatorio-. La descripción la solicitan 4 grupos de profesores/as en el sistema excretor y 2 en el digestivo y respiratorio. La explicación la solicitan sólo 4 grupos en el caso del sistema digestivo. Destacar que ningún grupo de futuros/as docentes propone cuestiones que se centren en la justificación.

Tabla 5.45. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Dimensiones / Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=15)	
SD. Sistema digestivo	Cognitivas	Identificación de características	“Contesta con verdadero o falso (...)” (G _P 16) G _P 2 ⁽¹⁾ , G _P 3 ⁽¹⁾ , G _P 8 ⁽²⁾ , G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 13 ⁽²⁾ , G _P 14 ⁽²⁾ , G _P 16 ⁽²⁾ , G _P 22 ⁽³⁾	8	9
		Establecimiento de relaciones	“Une las expresiones del grupo A con la que corresponda del grupo B (...)” (G _P 13) G _P 13 ⁽¹⁾ , G _P 23 ⁽¹⁾	2	
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	“¿En qué consiste la absorción de los alimentos?” (G _P 12) G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 28 ⁽¹⁾	2	10
		Definición	“¿Qué es el jugo gástrico? (...)” (G _P 8) G _P 3 ⁽¹⁾ , G _P 8 ⁽¹⁾ , G _P 9 ⁽¹⁾ , G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 14 ⁽¹⁾ , G _P 18 ⁽²⁾	6	
		Explicación	“Explica el proceso de la obtención de energía” (G _P 23) G _P 6 ⁽²⁾ , G _P 8 ⁽¹⁾ , G _P 11 ⁽¹⁾ , G _P 23 ⁽²⁾	4	
SR. Sistema respiratorio	Cognitivas	Identificación de características	“Completa los siguientes dibujos con cada una de las partes que forma el sistema respiratorio” (G _P 16) G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 14 ⁽¹⁾ , G _P 16 ⁽²⁾ , G _P 22 ⁽⁵⁾	4	

	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	<i>“Explicad por parejas tres diferencias entre la inspiración y la espiración” (G_P9)</i>	G _P 9 ⁽¹⁾ , G _P 19 ⁽¹⁾	2
SC. Sistema circulatorio	Cognitivas	Identificación de características	<i>“Clasifica estos órganos en el cuadro (...)” (G_P12)</i>	G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 13 ⁽¹⁾ , G _P 16 ⁽²⁾ , G _P 22 ⁽²⁾	4
	Cognitivo-lingüísticas	Definición	<i>“¿Cuál es la función de la sangre en nuestro organismo? (...)” (G_P12)</i>	G _P 8 ⁽¹⁾ , G _P 9 ⁽¹⁾ , G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 14 ⁽¹⁾ , G _P 19 ⁽¹⁾	5
SE. Sistema excretor	Cognitivas	Identificación de características	<i>“Completa los huecos con las siguientes palabras (...)” (G_P22)</i>	G _P 9 ⁽¹⁾ , G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 16 ⁽²⁾ , G _P 22 ⁽²⁾	4
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	<i>“Explica el proceso de la excreción” (G_P23)</i>	G _P 9 ⁽¹⁾ , G _P 14 ⁽¹⁾ , G _P 19 ⁽¹⁾ , G _P 23 ⁽¹⁾	4

Nota: En el exponente figura el número de cuestiones de evaluación que aporta cada grupo de futuros/as profesores/as en relación a cada habilidad.

Referente a la relación entre la alimentación y la salud (tabla 5.46), los/as profesores/as solicitan sobre todo habilidades cognitivo-lingüísticas, siendo la descripción la más considerada -12 grupos-. Además, 4 grupos requieren también al menos una justificación y 3 una explicación. Sólo 7 grupos de futuros/as docentes exigen habilidades cognitivas, en concreto la identificación de características.

Tabla 5.46. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación en relación a la alimentación y la salud.

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=21)	
Cognitivas	Identificación de características	<i>“Selecciona de los siguientes hábitos aquellos que consideres más saludables (...)” (G_P7)</i>	G _P 1 ⁽²⁾ , G _P 5 ⁽¹⁾ , G _P 7 ⁽²⁾ , G _P 9 ⁽¹⁾ , G _P 22 ⁽¹⁾ , G _P 25 ⁽²⁾ , G _P 27 ⁽²⁾	7	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	<i>“¿En qué consiste llevar una buena alimentación?” (G_P11)</i>	G _P 2 ⁽²⁾ , G _P 3 ⁽¹⁾ , G _P 5 ⁽³⁾ , G _P 7 ⁽¹⁾ , G _P 11 ⁽¹⁾ , G _P 14 ⁽¹⁾ , G _P 15 ⁽¹⁾ , G _P 17 ⁽¹⁾ , G _P 19 ⁽³⁾ , G _P 20 ⁽¹⁾ , G _P 25 ⁽¹⁾ , G _P 28 ⁽¹⁾	12	18
	Explicación	<i>“Explica por qué es necesario mantener una alimentación variada y equilibrada?” (G_P8)</i>	G _P 7 ⁽³⁾ , G _P 8 ⁽³⁾ , G _P 29 ⁽¹⁾	3	
	Justificación	<i>“(…) ¿Consideras que tu dieta es adecuada? ¿Por qué? (...)” (G_P10)</i>	G _P 9 ⁽²⁾ , G _P 10 ⁽¹⁾ , G _P 12 ⁽¹⁾ , G _P 18 ⁽¹⁾	4	

Nota: En el exponente figura el número de cuestiones de evaluación que aporta cada grupo de futuros/as profesores/as en relación a cada habilidad.

Finalmente, en relación a la alimentación/nutrición y medio (tabla 5.47), los grupos de profesores/as solicitan sobre todo habilidades cognitivo-lingüísticas, en concreto la descripción -10 grupos-. Sólo 4 grupos exigen habilidades cognitivas, concretamente la identificación de características.

Tabla 5.47. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación que proponen los grupos de profesores/as en formación sobre la relación entre alimentación/nutrición y medio.

Tipos de habilidades		Ejemplos representativos	Grupos de profesores/as	Total (N=13)
Cognitivas	Identificación de características	“Contesta con verdadero o falso (...)” (G _{P16})	G _{P16} ⁽¹⁾ , G _{P22} ⁽¹⁾ , G _{P23} ⁽¹⁾ , G _{P25} ⁽¹⁾	4
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	“Elaborar un informe (...)” (G _{P3})	G _{P1} ⁽¹⁾ , G _{P3} ⁽¹⁾ , G _{P11} ⁽¹⁾ , G _{P12} ⁽³⁾ , G _{P17} ⁽¹⁾ , G _{P20} ⁽²⁾ , G _{P25} ⁽¹⁾ , G _{P26} ⁽¹⁾ , G _{P27} ⁽¹⁾ , G _{P29} ⁽¹⁾	10

Nota: En el exponente figura el número de cuestiones de evaluación que aporta cada grupo de futuros/as profesores/as en relación a cada habilidad.

Para finalizar

En la tabla 5.48 se recogen el número de veces que exige cada grupo de profesores/as las distintas habilidades en las cuestiones de evaluación:

- 2 grupos de futuros/as docentes (G_{P13} y G_{P22}) sólo exigen habilidades cognitivas, mientras que 8 (G_{P4}, G_{P6}, G_{P11}, G_{P17}, G_{P21}, G_{P24}, G_{P26} y G_{P28}) sólo plantean habilidades cognitivo-lingüísticas.
- 13 grupos de participantes (G_{P3}, G_{P5}, G_{P7}, G_{P8}, G_{P9}, G_{P10}, G_{P12}, G_{P14}, G_{P18}, G_{P19}, G_{P20}, G_{P25} y G_{P29}) incluyen más habilidades cognitivo-lingüísticas que cognitivas.
- 5 grupos de profesores/as (G_{P1}, G_{P15}, G_{P16}, G_{P23} y G_{P27}) le dan la misma importancia a las habilidades cognitivas que a las cognitivo-lingüísticas.
- 1 grupo (G_{P2}) le da más énfasis a las habilidades cognitivas, aunque también demanda una habilidad cognitivo-lingüística.
- Ningún/a grupo exige habilidades investigativas en las cuestiones de evaluación.

Tabla. 5.48. Número de veces que cada grupo de profesores/as en formación exige las distintas habilidades en las cuestiones planteadas.

Tipos de habilidades		Grupos de profesores/as	Total (N=29)	
Cognitivas	Identificación de características	G _p 1 ⁽⁺⁾ , G _p 2 ⁽⁺⁾ , G _p 3 ⁽⁺⁾ , G _p 5 ⁽⁺⁾ , G _p 7 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 8 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 9 ⁽⁺⁾ , G _p 10 ⁽⁺⁾ , G _p 12 ⁽⁺⁺⁺⁾ , G _p 13 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 14 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 15 ⁽⁺⁾ , G _p 16 ⁽⁺⁺⁺⁾ , G _p 18 ⁽⁺⁾ , G _p 19 ⁽⁺⁾ , G _p 20 ⁽⁺⁾ , G _p 22 ⁽⁺⁺⁺⁾ , G _p 23 ⁽⁺⁾ , G _p 25 ⁽⁺⁾ , G _p 27 ⁽⁺⁾ , G _p 29 ⁽⁺⁾	20	21
	Establecimiento de relaciones	G _p 2 ⁽⁺⁾ , G _p 8 ⁽⁺⁾ , G _p 13 ⁽⁺⁾ , G _p 23 ⁽⁺⁾ , G _p 27 ⁽⁺⁾	5	
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	G _p 1 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 2 ⁽⁺⁾ , G _p 3 ⁽⁺⁾ , G _p 4 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 5 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 7 ⁽⁺⁾ , G _p 8 ⁽⁺⁾ , G _p 9 ⁽⁺⁾ , G _p 10 ⁽⁺⁾ , G _p 11 ⁽⁺⁾ , G _p 12 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 14 ⁽⁺⁾ , G _p 15 ⁽⁺⁾ , G _p 16 ⁽⁺⁾ , G _p 17 ⁽⁺⁾ , G _p 19 ⁽⁺⁺⁺⁾ , G _p 20 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 21 ⁽⁺⁾ , G _p 23 ⁽⁺⁾ , G _p 24 ⁽⁺⁾ , G _p 25 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 26 ⁽⁺⁾ , G _p 27 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 28 ⁽⁺⁾ , G _p 29 ⁽⁺⁾	25	27
	Definición	G _p 3 ⁽⁺⁾ , G _p 4 ⁽⁺⁾ , G _p 7 ⁽⁺⁾ , G _p 8 ⁽⁺⁺⁺⁾ , G _p 9 ⁽⁺⁾ , G _p 11 ⁽⁺⁾ , G _p 12 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 14 ⁽⁺⁾ , G _p 17 ⁽⁺⁾ , G _p 18 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 19 ⁽⁺⁾ , G _p 24 ⁽⁺⁾ , G _p 25 ⁽⁺⁾ , G _p 27 ⁽⁺⁾	14	
	Explicación	G _p 5 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 6 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 7 ⁽⁺⁺⁾ , G _p 8 ⁽⁺⁺⁺⁾ , G _p 10 ⁽⁺⁾ , G _p 11 ⁽⁺⁾ , G _p 12 ⁽⁺⁾ , G _p 14 ⁽⁺⁾ , G _p 19 ⁽⁺⁾ , G _p 20 ⁽⁺⁾ , G _p 23 ⁽⁺⁾ , G _p 25 ⁽⁺⁾ , G _p 26 ⁽⁺⁾ , G _p 29 ⁽⁺⁾	14	
	Justificación	G _p 6 ⁽⁺⁾ , G _p 8 ⁽⁺⁾ , G _p 9 ⁽⁺⁾ , G _p 10 ⁽⁺⁾ , G _p 12 ⁽⁺⁾ , G _p 18 ⁽⁺⁾	6	

Nota: + Una o dos veces. ++ Tres o cuatro veces. +++ Más de cuatro veces

CAPÍTULO 6. COMPARACIÓN ENTRE PROFESORADO EN EJERCICIO Y EN FORMACIÓN

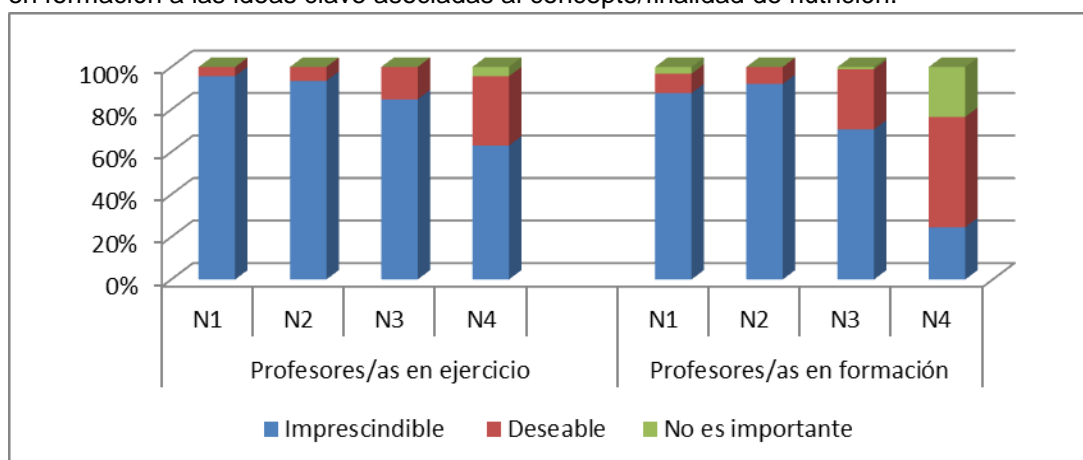
- **VALORACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE QUÉ ENSEÑAR EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN RELACIÓN A LA NUTRICIÓN HUMANA**
- **NIVELES DE ADECUACIÓN DE LOS CONTENIDOS A ENSEÑAR SOBRE NUTRICIÓN HUMANA**
- **CONTENIDOS A EVALUAR SOBRE NUTRICIÓN HUMANA**
 - **CONTENIDOS QUE TRATAN LOS/AS PROFESORES/AS EN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PROPUESTAS**
 - **HABILIDADES QUE EXIGEN LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN PLANTEADAS POR LOS/AS PROFESORES/AS**

6.1. VALORACIONES DE LOS/AS PROFESORES/AS SOBRE QUÉ ENSEÑAR EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN RELACIÓN A LA NUTRICIÓN HUMANA

En este apartado se va a comparar la importancia que le otorgan a diferentes enunciados relativos a la nutrición humana los profesores/as en ejercicio y en formación, teniendo en cuenta el análisis que ya se realizó de forma individual a cada colectivo en el capítulo 4 (ver apartado 4.1. *Valoraciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana*) y en el capítulo 5 (ver apartado 5.1.1. *Valoraciones de los/as profesores/as sobre diferentes contenidos relativos a la nutrición humana*) respectivamente. Recordemos que cada enunciado responde a una determinada idea clave que denominamos N1, N2... SD1, SD2...

En términos generales, las valoraciones de los/as profesores/as de ambos colectivos sobre los diferentes ítems respecto a la importancia que tienen en la enseñanza de la nutrición humana en el tercer ciclo de Educación Primaria, muestra bastante similitud. Así, en relación al concepto/finalidad de la nutrición más del 85% tanto del profesorado en ejercicio como en formación le dan importancia a las ideas N1 (Función de nutrición asociada a la alimentación) y N2 (Función de nutrición asociada a la intervención de determinados órganos y sistemas) (ver figura 6.1), mientras que a N3 le otorgan una ligera menor importancia (Función de nutrición asociada al nivel organismo). Sin embargo, la idea clave N4 (Función de nutrición asociada al nivel celular) es considerada imprescindible por el 63% de los/as profesores/as en ejercicio, mientras que solo es considerada así por el 24.6% del profesorado en formación, ya que la valoran mayoritariamente como deseable (51.9%).

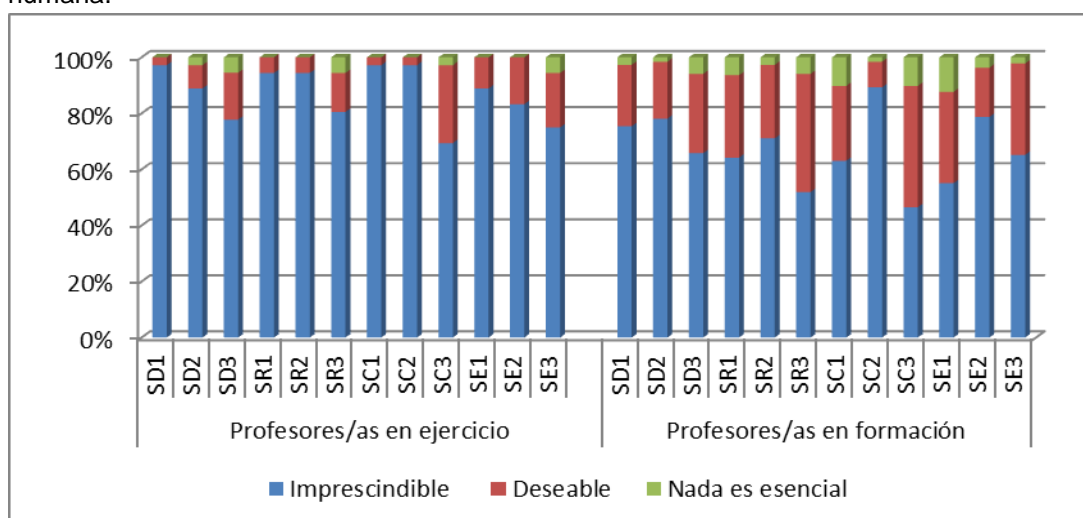
Figura 6.1. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición.



N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

Respecto a los sistemas que intervienen en la nutrición humana, se detectan más diferencias entre colectivos. Más del 85% de los/as profesores/as en ejercicio y del 55% de los/as docentes en formación, valoran como imprescindible la anatomía de cada sistema (SD1/SR1/SC1/SE1) (ver figura 6.2). Sin embargo, la función de los sistemas en relación con la finalidad de la nutrición (SD3/SR3/SC3/SE3) es menos considerada que la función específica de cada sistema (SD2/SR2/SC2/SE2).

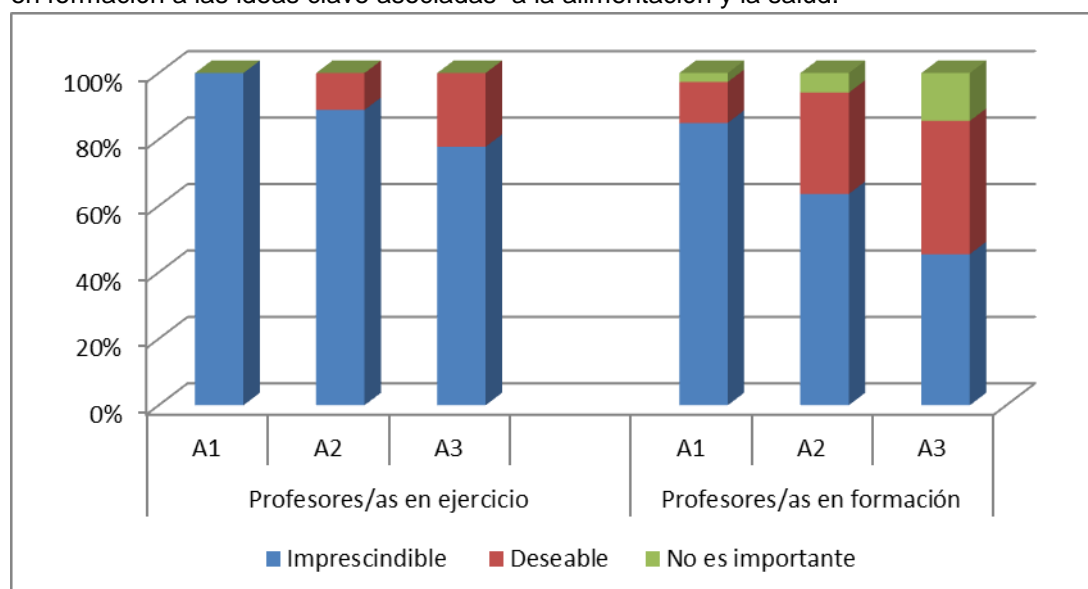
Figura 6.2. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.



SD1: Anatomía; SD2: Función; SD3: Función en relación con la nutrición humana...

En relación a la alimentación y la salud, tanto el profesorado en ejercicio como en formación consideran imprescindibles las ideas clave A1 (Alimentación variada y salud) y A2 (Características de una alimentación saludable) (ver figura 6.3). Sin embargo, la idea clave A3 (Alimentación saludable y nutrición) es considerada como imprescindible por más del 77% de los/as profesores/as en ejercicio, mientras que sólo por el 45.5% de la de los/as profesores/as en formación, donde un porcentaje similar (40.1%) la considera solamente deseable.

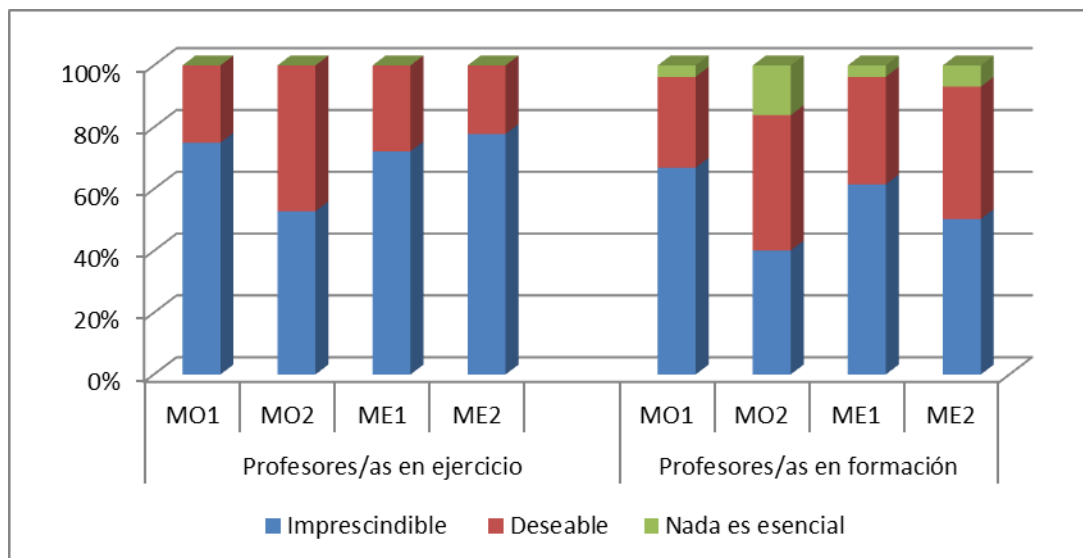
Figura 6.3. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas a la alimentación y la salud.



A1: Alimentación variada y salud. A2: Características de la alimentación saludable. A3: Alimentación saludable y nutrición.

Respecto a la relación entre alimentación/nutrición y medio, más del 61% del profesorado en formación valora la modificación del medio al obtener/eliminar sustancias de/a él (MO1/ME1), mientras que más del 75% del profesorado en ejercicio valora la modificación del medio al obtener sustancias de él (MO1) y la concienciación respecto a la eliminación (ME2) (ver figura 6.4).

Figura 6.4. Comparación de las valoraciones que otorgan los/as profesores/as en ejercicio y en formación a las ideas clave asociadas a la repercusión en el medio de la obtención y eliminación de sustancias.



MO1: La obtención de sustancias modifica el medio; MO2: La obtención de sustancias modifica el medio y requiere concienciación y actuación social; ME1: La eliminación de sustancias modifica el medio; ME2: La eliminación de sustancias modifica del medio y requiere concienciación y actuación social.

El análisis individualizado de la valoración que cada participante otorga a cada uno de los enunciados nos permite observar más diferencias entre los/as profesores/as en ejercicio y en formación. Los/as primeros/as realizan valoraciones más uniformes de dichos enunciados, mientras que los/as profesores/as en formación hacen una mayor discriminación.

Concretamente, en relación al concepto/finalidad de la nutrición (ver tabla 6.1), el 60.9% de los/as profesores/as en ejercicio otorgan máxima valoración a las cuatro ideas clave propuestas en el cuestionario (N1/N2/N3/N4), mientras que la mayoría de los/as profesores/as en formación (51.3%) conceden máxima valoración a tres ideas clave, especialmente a N1, N2 y N3, o incluso a dos (28.3%), principalmente a N1/N2.

Tabla 6.1. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas al concepto/finalidad de nutrición humana.

Nº/Tipo de Idea clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
4 Tipos	N1/N2/N3/N4	28 60.9%		25 13.4%	
	N1/N2/N3	11		89	96 51.3%
3 Tipos	N1/N3/N4	--	12 26.1%	2	
	N1/N2/N4	1		3	
	N2/N3/N4	--		2	
2 Tipos	N1/N2	3		39	53 28.3%
	N1/N3	--	3 6.5%	7	
	N1/N4	--		2	
	N2/N3	--		3	
1 Tipos	N3/N4	--		2	
	N1	--		5	12 6.4%
	N2	1	1 2.2%	3	
	N3	--		2	
N4	--		2		
Ningún Tipo		2 4.3%		1 0.5%	

N1: Función asociada a la alimentación. N2: Función asociada a la intervención de distintos órganos/sistemas. N3: Función a nivel organismo. N4: Función a nivel celular.

En relación a los sistemas que intervienen (ver tabla 6.2):

- Respecto al sistema digestivo, más del 80% de los/as profesores/as en ejercicio otorga máxima valoración a las tres ideas clave propuestas en el cuestionario (SD1/SD2/SD3). Sin embargo, aunque esta respuesta también es la más abundante entre el colectivo de futuros/as docentes, menos del 50% la valoraron en este sentido. El resto de los/as alumnos/as de Magisterio, concedieron máxima valoración sólo a dos (29.9%), especialmente a SD1 y SD2 o a una idea clave (18.7%), concretamente a SD1.
- Referente al sistema respiratorio, más del 75% de los/as profesores/as en ejercicio otorga máxima valoración a las tres ideas clave (SR1/SR2/SR3), mientras que los/as profesores/as en formación no llegan al 30%. Éstos/as conceden máxima valoración a dos ideas (42.8%), fundamentalmente SR1 y SR2.

- Respecto al sistema circulatorio, más del 70% de los/as profesores/as en ejercicio concede máxima valoración a las tres ideas clave (SC1/SC2/SC3), mientras que los/as profesores/as en formación no llegan al 30%. Éstos/as, al igual que ocurre en el sistema digestivo, otorgan máxima valoración a dos ideas (44.9%), principalmente SC1 y SC2.
- En lo que se refiere al sistema excretor, más del 70% de los/as profesores/as en ejercicio dan máxima valoración a las tres ideas clave (SR1/SR2/SR3). Sólo el 36.4% de los/as profesores/as en formación otorga máxima valoración a esas tres ideas, aunque también lo hacen a dos, especialmente SE2 y SE3.

Tabla 6.2. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Nº/Tipo de idea clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
3 Tipos	SD1/SD2/SD3	38 82.6%		88 47.1%	
2 Tipos	SD1/SD2	4	4	25	56
	SD1/SD3	--	8.7%	13	29.9%
	SD2/SD3	--		18	
1 Tipo	SD1	3	3	16	35
	SD2	--	6.5%	9	18.7%
	SD3	--		10	
Ningún Tipo		1 2.2%		8 4.3%	

Sistema digestivo. SD1: Anatomía; SD2: Función; SD3: Función en relación con la nutrición humana.

Nº/Tipo de Idea clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
3 Tipos	SR1/SR2/SR3	36 78.3%		55 29.4%	
2 Tipos	SR1/SR2	6	8	47	80
	SR1/SR3	--	17.4%	7	42.8%
	SR2/SR3	2		26	
1 Tipo	SR1	1	1	11	37
	SR2	--	2.2%	17	19.8%
	SR3	--		9	
Ningún Tipo		1 2.2%		15 8%	

Sistema respiratorio. SR1: Anatomía; SR2: Función; SR3: Función en relación con la nutrición humana.

Nº/Tipo de Ideas clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
3 Tipos	SC1/SC2/SC3	33 71.7%		55 29.4%	
2 Tipos	SC1/SC2	10	10	58	84
	SC1/SC3	--	21.7%	2	44.9%
	SC2/SC3	--		24	
1 Tipo	SC1	1	2	3	40
	SC2	1	4.3%	31	21.4%
	SC3	--		6	
Ningún Tipo		1 2.2%		8 4.3%	

Sistema circulatorio. SC1: Anatomía; SC2: Función; SC3: Función en relación con la nutrición humana.

Nº/Tipo de Ideas clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
3 Tipos	SE1/SE2/SE3	34 73.9%		68 36.4%	
2 Tipos	SE1/SE2	4	5	24	68
	SE1/SE3	--	10.9%	6	36.4%
	SE2/SE3	1		38	
1 Tipo	SE1	3	3	6	37
	SE2	--	6.5%	19	19.8%
	SE3	--		12	
Ningún Tipo		4 8.7%		14 7.5%	

Sistema excretor. SE1: Anatomía; SE2: Función; SE3: Función en relación con la nutrición humana.

En relación a la alimentación y la salud (ver tabla 6.3), más del 75% de los/as profesores/as en ejercicio otorga máxima valoración a las tres ideas clave propuestas en el cuestionario (A1/A2/A3), mientras que los/as profesores/as en formación tienden a dar la máxima valoración a las tres ideas (34.8%), pero también a una de ellas (36.9%), especialmente A1.

Tabla 6.3. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a la relación alimentación y salud.

Nº/Tipo de Ideas clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
3 Tipos	A1/A2/A3	35 76.1%		65 34.8%	
	A1/A2	5	6 13%	28	51 27.3%
2 Tipos	A1/A3	1		5	
	A2/A3	--		18	
1 Tipo	A1	5	5 10.9%	52	69 36.9%
	A2	--		9	
	A3	--		8	
Ningún Tipo		--		2 1.1%	

A1: Alimentación variada y salud. A2: Características de la alimentación saludable. A3: Alimentación saludable y nutrición.

Respecto a la alimentación/nutrición y medio (tabla 6.4), el 28.3% de los/as profesores/as en ejercicio conceden máxima valoración bien a las cuatro ideas clave propuestas en el cuestionario (MO1/MO2/ME1/ME2) como a tres de ellos, especialmente MO1, ME1 y ME2. Sin embargo, el mayor porcentaje de profesorado en formación (37.4%), siguiendo la misma tendencia que en ocasiones anteriores, atribuye máxima importancia a dos de ellas, sobre todo MO1 y ME1.

Tabla 6.4. Comparación del nº de profesores/as en ejercicio y en formación que otorgan alta importancia a una/varias/todas las ideas clave asociadas a la relación alimentación/nutrición y medio.

Nº/Tipo de Ideas clave		En ejercicio (N=46)		En formación (N=187)	
4 Tipos	MO1/MO2/ME1/ME2	13	28.3%	32	17.1%
	MO1/MO2/ME1	--		12	
3 Tipos	MO1/MO2/ME2	2	13 28.3%	4	38 20.3%
	MO1/ME1/ME2	7		21	
	MO2/ME1/ME2	4		1	
2 Tipos	MO1/MO2	1	11 23.9%	4	70 37.4%
	MO1/ME1	3		27	
	MO1/ME2	2		10	
	MO2/ME1	--		3	
	MO2/ME2	1		17	
1 Tipo	ME1/ME2	4		9	
	MO1	1	5 10.9%	16	35 18.7%
	MO2	1		3	
	ME1	1		13	
ME2	2	3			
Ningún Tipo		4	8.7%	12	6.4%

MO1: La obtención de sustancias modifica el medio; MO2: La obtención de sustancias modifica el medio y requiere concienciación y actuación social; ME1: La eliminación de sustancias modifica el medio; ME2: La eliminación de sustancias modifica del medio y requiere concienciación y actuación social.

6.2. NIVELES DE ADECUACIÓN DE LOS CONTENIDOS A ENSEÑAR SOBRE NUTRICIÓN HUMANA

Para realizar el análisis comparativo sobre lo que enseñan los/as profesores/as en ejercicio y lo que enseñarían los/as futuros/as docentes en relación a los diferentes aspectos de la nutrición humana, se tuvieron en cuenta las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio (N=10) a las preguntas *¿Tratas todos los contenidos que incluye el libro de texto o reduces alguno? ¿Cuáles?* y *¿Tratas contenidos no incluidos en el libro de texto? ¿Cuáles?* incluidas en la entrevista (ver apartado 4.2.3. *Contenidos que enseñan los/as profesores/as sobre nutrición humana*, en el capítulo 4). Sobre los/as grupos de profesores/as en formación (N=29) se tuvieron en cuenta los mapas conceptuales, elaborados en el marco de una actividad de clase, para averiguar sus ideas sobre lo que un niño/a debe saber sobre nutrición humana al finalizar la Educación Primaria (ver apartado 5.2.1. *Ideas clave sobre*

nutrición humana que deben tratarse en el tercer ciclo de Educación Primaria, en el capítulo 5). En ambos casos, se establecieron tres niveles de adecuación sobre las respuestas y mapas (ver apartado 3.2.5. *Metodología de análisis*, en el capítulo 3): a) nivel de adecuación deseable de las respuestas del profesorado, b) nivel de adecuación menos deseable y c) nivel de adecuación poco deseable.

En términos generales, las respuestas del profesorado en ejercicio tienden a clasificarse entre el nivel a (deseable) y el b (menos deseable), mientras que los mapas del profesorado en formación están mayoritariamente en el nivel c (poco deseable) (ver tabla 6.5).

Concretamente, en cuanto a los sistemas que intervienen en la nutrición humana (S), las respuestas del 60% de los/as los/as profesores/as en ejercicio se encuadran en el nivel b (menos deseable), al igual que los mapas del 51.7% de los/as grupos de profesores/as en formación, aunque un porcentaje importante de éstos/as (38%) también lo hacen en el nivel c (poco deseable).

Respecto al concepto/finalidad de la nutrición (N) y a la relación entre alimentación y salud (A), las respuestas del 50% y 70% respectivamente de los/as profesores/as en ejercicio se encuentran mayoritariamente en el nivel b (menos deseable), mientras que los mapas del 62.1% y 48.3% respectivamente de los grupos de profesorado en formación se encuadran en el nivel c (poco deseable).

Por último, respecto a la relación entre alimentación/nutrición y medio, las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio oscilan entre el nivel a (deseable) (40%) y el c (poco deseable) (60%), mientras que los mapas del profesorado en formación varía entre el nivel a (31%), b (31%) y c (38%), sin apenas diferencia.

Tabla 6.5. Comparación del nivel de adecuación de los contenidos que los/as profesores/as en ejercicio y en formación tratan/proponen sobre cada uno de los aspectos de la nutrición humana.

Dimensiones	Nivel de adecuación	En ejercicio (N=10)	En formación (N=29)
N. Nutrición	"a" Deseable	3	6
	"b" Menos deseable	5 50%	5
	"c" Poco deseable	2	18 62.1%
S. Sistemas	"a" Deseable	3	3
	"b" Menos deseable	6 60%	15 51.7%
	"c" Poco deseable	1	11 38%
A. Alimentación	"a" Deseable	3	7
	"b" Menos deseable	7 70%	8
	"c" Poco deseable	--	14 48.3%
M. Medio	"a" Deseable	4 40%	9 31%
	"b" Menos deseable	--	9 31%
	"c" Poco deseable	6 60%	11 38%

En la tabla 6.6 se realiza una comparación entre el nivel de adecuación de las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio y el nivel de adecuación de los mapas conceptuales realizados por los grupos de profesores/as en formación en relación al conjunto de las dimensiones establecidas. Concretamente, para esta comparación se establecen cuatro tipos de respuestas/mapas desde el más adecuado, Tipo 1, caracterizado por mostrar un nivel de discriminación "a" (deseable) o "b" (menos deseable) para cada dimensión, hasta el menos adecuado, Tipo 4, caracterizado por mostrar un nivel de adecuación "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable).

En términos generales, se observa que las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio en cuanto a la selección de contenidos a enseñar, son ligeramente mejores que las del profesorado en formación. Así, las de estos/as últimos/as se incluyen mayoritariamente en el Tipo 4 (44.8%), y en menos medida en el Tipo 3

(27.6%), mientras que las respuestas de los/as profesores/as en ejercicio se incluyen mayoritariamente en el Tipo 3 (50%), aunque cuatro profesores/as aportan respuestas correspondientes a los tipos más adecuados (1 y 2).

Tabla 6.6. Tipos de respuestas y de mapas sobre los distintos aspectos de nutrición humana en función de su nivel de adecuación.

Tipo de respuesta / mapa	Características	En ejercicio (N=10)	En formación (N=29)
1	El nivel de adecuación de las respuestas o de las relaciones entre conceptos de los mapas es siempre "a" (deseable) o "b" (menos deseable).	2	4
2	El nivel de adecuación de las respuestas o de las relaciones entre conceptos de los mapas puede ser "a" (deseable), "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable), pero siempre hay mayor número de "a" que de "c"	2	4
3	El nivel de adecuación de las respuestas o de las relaciones entre conceptos de los mapas puede ser "a" (deseable), "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable), pero siempre hay mayor número de "c" que de "a"	5 50%	8 27.6%
4	El nivel de adecuación de las respuestas o de las relaciones entre conceptos de los mapas es siempre "b" (menos deseable) o "c" (poco deseable)	1	13 44.8%

6.3. ANÁLISIS DE LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN

En este apartado se realiza un estudio comparativo sobre los contenidos que incluyen las cuestiones de evaluación y las habilidades exigidas, tanto de profesores/as en ejercicio como en formación. Cabe recordar que una misma cuestión puede incluir preguntas referidas a más de un contenido/habilidad.

6.3.1. Contenidos que tratan los/as profesores/as en las cuestiones de evaluación propuestas

Para comparar los contenidos que evalúa el grupo reducido de profesores/as en ejercicio (N=10) y en formación (N=29), se tuvieron en cuenta los resultados que se reflejan en los capítulos 4 (ver apartado 4.2.5.1. *Contenidos que tratan los/as profesores/as –en ejercicio- en las cuestiones de evaluación propuestas*) y 5 (ver apartado 5.2.2.1. *Contenidos que tratan los/as profesores/as –en formación- en las cuestiones de evaluación propuestas*) respectivamente.

En términos generales, los contenidos solicitados en las cuestiones por los/as profesores/as en ejercicio y en formación, se encuadran en las categorías referidas al concepto/finalidad de la nutrición (N), a los sistemas implicados en la nutrición humana (S) y a la alimentación y la salud (A) (ver tabla 6.7). Además, el profesorado en formación también aporta cuestiones sobre la relación alimentación/nutrición y medio, sin embargo, ningún/a profesor/a en ejercicio facilita preguntas sobre este aspecto.

Tabla 6.7. Comparación entre profesorado en ejercicio y en formación que facilita cuestiones de evaluación planteadas sobre los distintos aspectos.

Dimensiones	En ejercicio (N=10)	En formación (N=29)
N. Nutrición	6	26
S. Sistemas	10	15
A. Alimentación	7	21
M. Medio	--	14

Profundizando en el análisis comparativo observamos que, en relación al concepto/finalidad de la nutrición (tabla 6.8), las cuestiones del profesorado en ejercicio se centran sobre todo en dos aspectos (N0 –más del 80%- y N2 –más del 65%-) y las del profesorado en formación en tres, añadiendo a los ya citados (N0 – más del 35%- y N2 –más del 80%-) N3 (50%) (aspecto apenas solicitado por el profesorado en ejercicio).

Tabla 6.8. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que incluyen en las cuestiones de evaluación distintas ideas clave sobre el concepto/finalidad de la nutrición.

Categorías	En ejercicio (N=6)	En formación (N=26)
N0. Referencias genéricas	5 83.3%	10 38.5%
N1. Función asociada a la alimentación	--	1
N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	4 66.7%	21 80.8%
N3. Función a nivel organismo	1	13 50%
N4. Función a nivel celular	1	1

N: Nº de sujetos que proponen preguntas relativas al concepto/finalidad de la nutrición

En relación a los sistemas que intervienen (tabla 6.9) se aprecian pocas diferencias entre los dos colectivos:

- Respecto al sistema digestivo, más del 65% de los/as profesores/as en ejercicio y en formación proponen cuestiones centradas en la anatomía del sistema (SD1). El 60% de profesores/as en ejercicio y el 80% en formación en la función del sistema (SD2). Además, el 33.3% de los/as profesores/as en formación también hacen referencia a la relación entre sistemas (SD4.1.).
- En relación al sistema respiratorio, los dos colectivos aportan cuestiones relacionadas a aspectos anatómicos (SR1), aunque también plantean cuestiones sobre la función del sistema (SR2).
- Respecto al sistema circulatorio, de nuevo la mayoría de los/as profesores/as en ejercicio y en formación aportan cuestiones asociadas a aspectos anatómicos (SC1) y sólo el 20% de los/as participantes de ambos colectivos propone cuestiones relacionadas con la función del sistema (SC2).
- En relación al sistema excretor, se aprecian más diferencias entre colectivos. Así, el 50% de los/as profesores/as en ejercicio proponen cuestiones asociadas a aspectos anatómicos (SE1), mientras que los/as profesores/as en formación aportan cuestiones asociadas tanto a estos aspectos (26.7%) como a los referentes a la función del sistema (SE2) (33.3%).

- Cabe destacar que las cuestiones de evaluación de ambos colectivos apenas incluyen relaciones entre sistemas (SD4/SR4/SC4/SE4), ya que sólo se reflejan en el sistema digestivo (SD4.1). Lo mismo sucede con el desarrollo de hábitos saludables (SD5/SR5/SC5/SE5), donde en el sistema circulatorio (SC5) no lo incluye las cuestiones planteadas por ningún colectivo de profesores/as.

Tabla 6.9. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que incluyen en las cuestiones de evaluación distintas ideas clave sobre los sistemas que intervienen en la nutrición.

Categorías		En ejercicio (N=10)		En formación (N=15)	
SD1		7 70%		10 66.7%	
SD2	SD.2.1	5	6	8	12
	SD2.2	5	60%	6	80%
SD3		--		1	
SD4.1		1		5 33.3%	
SD5		--		1	

Sistema digestivo. SD1: Anatomía; SD2.1.: Función global; SD2.2. Especificaciones de la función del sistema; SD3: Función en relación con la nutrición humana; SD4.1. Relación del sistema digestivo con el circulatorio; SD5. Hábitos saludables

Categorías		En ejercicio (N=10)		En formación (N=15)	
SR1		5 50%		5 33.3%	
SR2	SR.2.1	--	4	3	3
	SR2.2	4	40%	--	20%
SR5		1		1	

Sistema respiratorio. SR1: Anatomía; SR2.1.: Función global; SR2.2. Especificaciones de la función del sistema; SR5: Hábitos saludables.

Categorías		En ejercicio (N=10)		En formación (N=15)	
SC1		5 50%		6 40%	
SC2.2		2 20%		3 20%	

Sistema circulatorio. SC1: Anatomía; SC2.2.: Especificaciones de la función del sistema.

Categorías		En ejercicio (N=10)		En formación (N=15)	
SE1		5 50%		4 26.7%	
SE2	SE2.1	--	1	5	5
	SE2.2	1	1	--	33.3%
SE5		--		1	

Sistema excretor. SE1: Anatomía; SE2: Función global; SE2.2. Especificaciones de la función del sistema; SE5: Hábitos saludables.

N: N° de sujetos que proponen preguntas relativas a los sistemas que intervienen en la nutrición

En relación a la alimentación y la salud (tabla 6.10), más del 75% de los/as profesores/as, tanto en ejercicio como en formación, aportan cuestiones de evaluación que se refieren a las características de la alimentación saludable (A2).

Tabla 6.10. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que incluyen en las cuestiones de evaluación distintas ideas clave sobre la alimentación y la salud.

Categorías	En ejercicio (N=7)	En formación (N=21)
A1. Alimentación variada y salud	--	3
A2. Características de la alimentación saludable	6 85.7%	16 76.2%
A4. Hábitos saludables	1	5
A5. Otros	--	3

N: Nº de sujetos que proponen preguntas sobre la relación alimentación y salud

6.3.2. Habilidades que exigen las cuestiones de evaluación planteadas por los/as profesores/as

Comparamos ahora las habilidades que se demandan en las cuestiones de evaluación formuladas. En general, los dos colectivos de profesorado, demandan por igual habilidades cognitivas y cognitivo-lingüísticas (tabla 6.11). En concreto, sobre las cognitivas, los dos grupos solicitan mayoritariamente la identificación de características, mientras que, en comparación, muy pocos/as hacen lo propio con el establecimiento de relaciones. Respecto a las habilidades cognitivo-lingüísticas, más del 85% del profesorado en formación demanda descripciones, mientras que el profesorado en ejercicio, además de las descripciones, también exige en gran parte explicaciones (80%) y definiciones (60%). Además, en ambos colectivos, la demanda de justificaciones es muy escasa.

Tabla. 6.11. Comparación del número de veces que cada profesor/a en ejercicio y en formación exige las distintas habilidades en las cuestiones planteadas.

Tipos de habilidades		En ejercicio (N=10)	En formación (N=29)
Cognitivas	Identificación de características	8 80%	20 69%
	Establecimiento de relaciones	2	5
Cognitivo- lingüísticas	Descripción	7 70%	25 86.2%
	Definición	6 60%	14
	Explicación	8 80%	14
	Justificación	1	6

Nos centramos a continuación en la comparación de las habilidades exigidas en las preguntas de evaluación dirigidas a cada una de las dimensiones consideradas en el estudio.

Concretamente, en relación al concepto/finalidad de la nutrición (tabla 6.12), más del 80% del profesorado de ambos grupos solicita habilidades cognitivo-lingüísticas, tanto descripción, definición y explicación y sólo el profesorado en formación solicita justificaciones. Los/as profesores/as en formación también exigen habilidades cognitivas (53.8%), sobre todo la identificación de características.

Tabla 6.12. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que exigen en las cuestiones de evaluación distintas habilidades en relación al concepto/finalidad de la nutrición.

Tipos de habilidades		En ejercicio (N=6)		En formación (N=26)	
Cognitivas	Identificación de características	--	--	13	14
	Establecimiento de relaciones	--	--	3	53.8%
Cognitivo-lingüísticas	Descripción	2	6 100%	13	21 80.8%
	Definición	3		10	
	Explicación	3		11	
	Justificación	--		2	

En relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana (ver tabla 6.13.), se observa que en relación al sistema digestivo en el caso de los/as profesores/as en ejercicio y en el sistema excretor en el caso de los/as docentes en formación, el mismo número de participantes solicitan tanto habilidades cognitivas como cognitivo-lingüísticas. En relación al sistema respiratorio, ambos colectivos solicitan más habilidades cognitivas. Referente al sistema circulatorio se aprecian más diferencias, ya que el 60% de los/as profesores/as en ejercicio solicitan habilidades cognitivas, mientras que el 33.3% de los/as futuros/as docentes requieren habilidades cognitivo-lingüísticas.

Concretamente, respecto a las habilidades cognitivas, la demanda de la identificación de características es superior al establecimiento de relaciones en los dos colectivos de profesorado para las preguntas correspondientes a los cuatro sistemas.

En relación a las habilidades cognitivo-lingüísticas, las cuestiones de los dos colectivos se inclinan más a la definición en el SD y a la explicación en el SC. Por otra parte, en el SR y SE los/as profesores/as en formación no piden explicaciones. Además, las definiciones se exigen en todos los sistemas excepto en el SE en el caso de los/as profesores/as en ejercicio, mientras que los/as profesores/as en formación sólo las solicitan en el SD y SC.

Tabla 6.13. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que exigen en las cuestiones de evaluación distintas habilidades en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana.

Dimensiones / Tipos de habilidades			En ejercicio (N=10)		En formación (N=15)	
SD. Sistema digestivo	Cognitivas	Identificación de características	6	7	8	9
		Establecimiento de relaciones	2	70%	2	60%
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	3	7 70%	2	10 66.7%
		Definición	5		6	
Explicación		5	4			
SR. Sistema respiratorio	Cognitivas	Identificación de características	4	6	4	4
		Establecimiento de relaciones	2	60%	--	26.7%
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	1	4 40%	2	2 13.3%
		Definición	1		--	
Explicación		4	--			
SC. Sistema circulatorio	Cognitivas	Identificación de características	4	6	4	4
		Establecimiento de relaciones	2	60%	--	26.7%
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	1	3 30%	--	5 33.3%
		Definición	1		5	
Explicación		2	5			
SE. Sistema excretor	Cognitivas	Identificación de características	4	6	4	4
		Establecimiento de relaciones	2	60%	--	26.7%
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	1	3	4	4
		Explicación	2	30%	--	26.7%

Referente a la relación entre la alimentación y la salud (tabla 6.14.), más del 70% de los/as profesores/as de ambos colectivos solicitan habilidades cognitivo-lingüísticas, siendo la descripción la más considerada. Por otra parte, los/as pocos/as profesores/as tanto en formación (33.3%) como en ejercicio (28.6%) que exigen habilidades cognitivas, se centran exclusivamente en la identificación de características.

Tabla 6.14. Comparación entre profesores/as en ejercicio y en formación que exigen en las cuestiones de evaluación distintas habilidades sobre la relación entre alimentación y salud.

Tipos de habilidades		<i>En ejercicio (N=7)</i>		<i>En formación (N=21)</i>	
Cognitivas	Identificación de características	2 28.6%		7 33.3%	
	Cognitivo-lingüísticas	Descripción	4	12	
		Explicación	5 71.4%	3	18 85.7%
		Justificación	1	4	

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

- **CONCLUSIONES**
- **CONSIDERACIONES FINALES**

7.1. CONCLUSIONES

En este apartado, se abordan las conclusiones y las consideraciones finales, que se pueden derivar, a la luz de los resultados obtenidos en esta investigación, la cual ha pretendido caracterizar el pensamiento que poseen los/as profesores/as en ejercicio y en formación de Educación Primaria sobre la nutrición humana. A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas en relación a cada uno de los problemas planteados y a las hipótesis a ellos asociadas.

Sobre el problema 1

¿Qué enseñar sobre la nutrición humana en Educación Primaria según el profesorado en ejercicio?

- ¿Cómo valora el profesorado distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana? ¿Qué opinión tienen sobre qué debe llegar a conocer el alumnado sobre este tema al finalizar la Educación Primaria?
- ¿Qué aspectos tratan los docentes sobre la nutrición humana en tercer ciclo de Educación Primaria? ¿Cuáles trabajan específicamente en las actividades que realizan en el aula? ¿Qué aspectos evalúan?

Hipótesis de partida

El profesorado posiblemente otorgue una alta valoración a las distintas ideas clave que se han seleccionado en relación a la nutrición humana. Sin embargo, se espera que sean más restrictivos/as a la hora de seleccionar los contenidos de enseñanza, centrándose más en aspectos anatómicos/funcionales y quizás en la relación entre la alimentación y la salud.

Es esperable, además, que sean esos contenidos los que alcancen más presencia en las actividades y cuestiones de evaluación.

Respecto a cómo valora el profesorado distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana y su opinión sobre qué debe llegar a conocer el alumnado sobre este tema al finalizar la Educación Primaria:

- Los/as docentes valoran la importancia de tratar en tercer ciclo de Educación Primaria los enunciados de las ideas clave asociadas al concepto y finalidad de la nutrición, a los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana, a la alimentación y la salud, y en menor medida a la relación entre la alimentación/nutrición humana y el medio. La valoración que hacen de la presencia en el aula de las diferentes ideas clave es similar, aunque ligeramente más baja a la realizada respecto a su importancia.
- El profesorado establece pocas diferencias entre las valoraciones que hacen de las ideas clave incluidas en cada dimensión, aunque tiende a otorgar menos importancia a aquellas más globales, que son cognitivamente más exigentes. En concreto, dan comparativamente menos importancia al concepto/finalidad de la nutrición y a los aspectos que relacionan a las funciones de los distintos sistemas y a la alimentación saludable con la misma.
- Los/as profesores/as aportan ideas concretas respecto a los conocimientos que deben alcanzar los/as alumnos/as al finalizar la Educación Primaria. Se centran sobre todo en aspectos anatómicos y funcionales de los sistemas que intervienen en la nutrición humana, especialmente en el sistema digestivo. También se refieren a aspectos relativos a la alimentación y la salud, y más concretamente a las características de la alimentación saludable. Sin embargo, los/as docentes atienden en menor medida al concepto/finalidad de la nutrición, que centran en la intervención de distintos órganos/sistemas. La relación entre la alimentación/nutrición y el medio apenas es considerada. En cualquier caso, los/as profesores/as reconocen que los/as niños/as llegan a tercer ciclo de Educación Primaria con nociones escasas y confusas sobre los aspectos que, a su juicio, son más relevantes.

Respecto a qué aspectos tratan los/as docentes sobre la nutrición humana en el tercer ciclo de Educación Primaria:

- Todos/as los/as profesores/as afirman que el libro de texto es el material de referencia básico en el aula, del que tratan prácticamente todos los contenidos relacionados con el concepto/ finalidad de la nutrición, los cuatro sistemas que intervienen en ella y la alimentación y la salud. Además, amplían ciertos contenidos, sobre todo en relación a la alimentación y la salud, utilizando otros materiales. Algunos/as, aunque su texto no lo incluya, también tratan la relación entre la alimentación/nutrición humana y el medio.
- Los/as docentes tratan a distinto nivel de detalle/complejidad los aspectos relativos a cada dimensión. Concretamente, se centran más en la anatomía/función de los órganos y sistemas que intervienen en la nutrición humana, e incluso en las relaciones entre ellos, que en la vinculación de las funciones de los mismos con la idea general de nutrición, que en términos generales es poco destacada. Por otra parte, respecto a la alimentación y la salud, se centran sobre todo en las características de la alimentación saludable y en los hábitos relacionados con la alimentación, mientras la justificación de la importancia que tiene la dieta saludable en la nutrición es poco considerada. Las escasas referencias a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio, se centran en la necesidad de concienciación y actuación social respecto a las consecuencias de la eliminación de sustancias al mismo.

Respecto a qué aspectos trabajan los/as docentes específicamente en las actividades que realizan:

- Los/as profesores/as seleccionan prácticamente todas las actividades incluidas en el libro de texto sobre este tema. Además, utilizan actividades de otros materiales especialmente en relación a la alimentación y la salud.
- Los aspectos más tratados por los/as profesores/as en las actividades que realizan son los referentes a los sistemas que intervienen en la nutrición y a la alimentación y la salud. Además, se priorizan unos aspectos sobre otros en

cada dimensión coincidiendo en términos generales con los ya citados contenidos que el profesorado dice enseñar.

- Todos/as los/as docentes proponen actividades que exigen habilidades de tipo cognitivo y cognitivo-lingüístico, siendo la identificación de características y la descripción las habilidades más demandadas respectivamente. Ambos tipos de habilidades se exigen de manera similar en las actividades dirigidas a las distintas dimensiones, excepto en relación al concepto/finalidad de la nutrición donde se demandan mayoritariamente habilidades cognitivas. La presencia de habilidades investigativas es muy escasa.

Respecto a qué aspectos evalúan los/as docentes en las actividades que plantean:

- En términos generales, los/as profesores/as no tienen en cuenta todas las dimensiones en sus cuestiones de evaluación. Mientras que todos/as ellos/as atienden a los sistemas que intervienen en la nutrición humana, el concepto/finalidad de la nutrición y la alimentación y la salud son menos consideradas. Ningún profesor/a incluye aspectos relativos al medio en sus pruebas de evaluación.
- Los/as profesores/as evalúan aspectos concretos de cada una de las dimensiones. Concretamente, se centran en el concepto de nutrición, en aspectos anatómicos y, en menor medida funcionales, de los distintos órganos/sistemas que intervienen, sobre todo del digestivo y en lo referente a la dimensión y salud, en las características de la alimentación saludable.
- Todos/as los/as docentes proponen cuestiones que exigen habilidades de tipo cognitivo-lingüístico, y casi todos/as de tipo cognitivo, siendo la identificación de características y la explicación las habilidades más demandadas respectivamente. Ambos tipos de habilidades se exigen de manera similar en las actividades dirigidas a los sistemas implicados, mientras que en el resto de dimensiones se demandan más habilidades cognitivo-lingüísticas. Cabe destacar que no hay presencia de habilidades investigativas.

Estas conclusiones relativas al pensamiento docente en lo que se refiere a qué enseñar sobre nutrición humana en Primaria resultan coherentes con la hipótesis de partida. A pesar de sus limitaciones dado el número reducido de participantes, muestran una tendencia que debe ser tomada en cuenta en la formación docente. En términos generales, el profesorado en activo tiende a realizar valoraciones generosas de los enunciados cerrados, que se matizan cuando tiene libertad para contestar a cuestiones abiertas. Aquí se aprecia como su pensamiento continúa siendo “tradicional” en la medida de que se destacan los aspectos anatómicos/fisiológicos más específicos del complejo proceso de la nutrición, aunque se perciben innovaciones vinculadas a la problemática de la alimentación saludable. Esto denota una sensibilidad especial por parte del que enseña, en relación a un problema social de especial magnitud y vigencia en nuestro entorno, que la educación no debe obviar, dado que afecta directamente a la ciudadanía. Tal innovación, sin embargo, no se extrapola a otra cuestión relevante desde el punto de vista educativo –la sensibilidad por la repercusión de la nutrición en el medio-. El docente, todavía no activa con la intensidad deseable este particular que, teniendo un valor en sí mismo en la medida que permite desarrollar la imprescindible conciencia medioambiental, contribuye además a entender mejor el modelo de ser vivo, viendo al ser humano como una población que interactúa en el medio y depende de él, aunque posee una capacidad de modificarlo muy superior al de otras.

De las conclusiones presentadas también se deduce que, en general, el/la docente en ejercicio no posee, o al menos no valora en su justa magnitud, el concepto global de nutrición. Sería deseable que los/as profesores/as de Primaria activaran con más facilidad ideas clave más generales de la nutrición, que dieran respuesta a cuestiones como, ¿para qué sirve la nutrición?, ¿por qué necesitamos respirar continuamente?, ¿para qué sirven los alimentos que ingerimos?, ¿qué hacen realmente en nuestro cuerpo?... Estas cuestiones deberían vincularse a las funciones de órganos y sistemas, a los que el profesorado otorga tanta importancia, porque esa visión más general de nutrición constituye el punto de anclaje del conocimiento citado, que a su vez debe interrelacionarse entre sí, como bien reconoce la mayoría de los docentes.

Cabe destacar por último que los/as docentes poseen un pensamiento coherente con su propia acción, pues los aspectos indicados no solo se aprecian en sus declaraciones sobre qué enseñar, sino también en las actividades que seleccionan para emplear en el aula e incluso en las pruebas de evaluación que plantean.

Sobre el problema 2

¿Qué enseñar sobre nutrición humana en Educación Primaria según el profesorado en formación?

- ¿Cómo valora el profesorado distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana? ¿Qué opinión tienen sobre qué debe llegar a conocer el alumnado sobre este tema al finalizar la Educación Primaria?
- ¿Qué aspectos seleccionan como contenidos a enseñar sobre la nutrición humana en tercer ciclo de Educación Primaria? ¿Cuáles consideran importante evaluar?

Hipótesis de partida

Se espera que los/as profesores/as en formación también valoren las distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana y concreten la importancia de aspectos variados, aunque quizás la fisiología de los sistemas implicados en el proceso y la alimentación tengan más relevancia que otros aspectos.

También se supone que los/as futuros/as docentes tengan habilidades suficientes para seleccionar contenidos de distintos ámbitos asociados a la nutrición humana y para tenerlos en cuenta en supuestas pruebas de evaluación.

Respecto a cómo valora el futuro profesorado distintas ideas clave relacionadas con la nutrición humana y su opinión sobre qué debe llegar a conocer el alumnado sobre este tema al finalizar la Educación Primaria:

- Los/as docentes en formación valoran la importancia de tratar en tercer ciclo de Educación Primaria los enunciados de distintas ideas clave asociadas al concepto y finalidad de la nutrición humana, a los cuatro sistemas que intervienen en ella, a la alimentación y la salud y a la relación entre la alimentación/nutrición humana y el medio.

- La mayoría de los/as profesores/as establecen diferencias entre las valoraciones que hacen de las ideas clave incluidas en cada dimensión, excepto en la de los sistemas que intervienen en la nutrición. En términos generales otorgan menos importancia a las ideas más globales, especialmente al concepto/finalidad de la nutrición, a la relación de la alimentación saludable con ella y a la concienciación y actuación social respecto a la repercusión de la alimentación/nutrición en el medio.
- El futuro profesorado en relación a los conocimientos que deben alcanzar los/as alumnos/as al finalizar la Educación Primaria, se refieren mayoritariamente a al menos dos dimensiones, siendo las más consideradas los sistemas que intervienen en la nutrición y la alimentación y la salud. Sin embargo, los/as profesores/as atienden en menor medida la relación entre la alimentación/nutrición con el medio.
- Los/as profesores/as se refieren a aspectos generales respecto a la dimensión correspondiente al concepto/finalidad de la nutrición, sin embargo aluden a aspectos más concretos en las otras dimensiones. Así, en relación a los sistemas que intervienen en la nutrición humana especifican aspectos anatómicos y funcionales, refiriéndose especialmente al sistema digestivo. Respecto a la alimentación y la salud destacan tipos de alimentos/dietas y en lo relativo a la relación alimentación/nutrición con el medio el profesorado hace especial énfasis en la obtención de sustancias e incluso en su repercusión en el medio.

Respecto a los aspectos que seleccionan los/as futuros/as docentes sobre la nutrición humana en el tercer ciclo de Educación Primaria:

- Los/as profesores/as en formación muestran destrezas aceptables a la hora de elaborar los mapas dirigidos a establecer qué aspectos enseñar, estableciendo en general abundantes conceptos y relaciones entre ellos. Los conceptos correspondientes a las distintas dimensiones tienen una presencia similar, aunque los relacionados con los sistemas que intervienen en la nutrición humana son ligeramente más abundantes.

- Los/as docentes tratan aspectos específicos correspondientes a cada una de las dimensiones. Concretamente se centran en: el concepto/finalidad de la nutrición humana, aunque con distinto nivel de detalle; en la anatomía/función de los distintos sistemas que intervienen; en determinados aspectos relativos a la dieta equilibrada y en las consecuencias de la alimentación/nutrición con el medio asociadas a la obtención de sustancias y en menor medida en su eliminación.

Respecto a qué aspectos evalúan los/as futuros/as docentes en las cuestiones que plantean:

- En términos generales, los/as profesores/as tienen en cuenta todas las dimensiones en sus cuestiones de evaluación, siendo las más destacadas el concepto/finalidad de la nutrición y la alimentación y la salud.
- Los/as profesores/as evalúan aspectos específicos de cada una de las dimensiones. Concretamente, se centran más en la enumeración de los sistemas que intervienen en la nutrición humana y en la anatomía/función de los mismos, sobre todo del sistema digestivo, que en la vinculación de dichas funciones con la idea general de nutrición. Respecto a la alimentación y la salud, se centran en las características de la alimentación saludable y en lo referente a la relación entre alimentación/nutrición con el medio, en el origen de los alimentos.
- Los/as futuros/as docentes proponen cuestiones que exigen habilidades de tipo cognitivo y cognitivo-lingüístico, siendo la identificación de características y la descripción las habilidades más demandadas respectivamente. Ambos tipos de habilidades se exigen de manera similar en las cuestiones dirigidas a los sistemas implicados, mientras que en el resto de dimensiones se demandan mayor variedad de habilidades cognitivo-lingüísticas.

Las conclusiones obtenidas confirman en parte la hipótesis planteada. Concretamente se confirma que los/as futuros/as profesores/as hacen una valoración positiva de las ideas clave enunciadas, incluso de las del ámbito que

establece la relación de la alimentación/nutrición con el medio, que podríamos considerar más novedoso. De igual manera el profesorado en formación tiende a otorgar una valoración importante a la relación de la función de los sistemas que intervienen en la nutrición humana con la propia función de nutrición. Sin embargo este mismo profesorado adopta una postura más restringida cuando tiene la oportunidad de especificar qué aspectos deberían alcanzar los/as alumnos/as al final de la Educación Primaria. En este caso los/as futuros/as docentes se centran en la fisiología/anatomía de órganos y sistemas, en especial en el digestivo y en los tipos de alimentos. La citada insistencia en el sistema digestivo, muestra una visión especialmente limitada de la nutrición, al igual que la insistencia en los tipos de alimentos si se contemplan solo en un sentido descriptivo, sin la correspondiente justificación de su relación con la salud.

Los resultados obtenidos resultan coherentes con la segunda parte de la hipótesis, pues los/as estudiantes manejan sin demasiados problemas la representación de conceptos/ideas que consideran necesario enseñar en Educación Primaria y lo hacen con un nivel de especificación aceptable. El/la docente en formación también es capaz de formular cuestiones de evaluación variadas, aunque se aprecian sesgos discutibles como la priorización del digestivo como sistema asociado a la nutrición humana. También constituye un sesgo la priorización de la enumeración de los sistemas que intervienen en la nutrición frente al propio concepto de la misma

Sobre el problema 3

¿Qué diferencias y semejanzas se encuentran entre el profesorado en ejercicio y en formación respecto a qué enseñar sobre nutrición humana en Educación Primaria?

- ¿Existe similitud entre cómo valora el profesorado en ejercicio y en formación las ideas clave relacionadas con la nutrición humana?
- ¿Existe similitud entre los niveles de adecuación de los contenidos a enseñar identificados en los colectivos de profesores/as en ejercicio y en formación?, ¿y entre los aspectos a evaluar?

Hipótesis de partida

Posiblemente exista especial similitud entre la valoración que hacen ambos colectivos de los enunciados de las ideas clave relativas a la nutrición humana.

Es esperable que los/as docentes en ejercicio planteen los contenidos a enseñar con un mejor nivel de adecuación que los/as profesores/as en formación. Sin embargo no esperamos encontrar grandes diferencias en lo que respecta al tipo de contenidos y habilidades incluidas en las cuestiones de evaluación.

Respecto a la existencia de similitud entre la valoración que realiza el profesorado en ejercicio y en formación sobre las ideas clave relacionadas con la nutrición humana:

- En términos generales, se aprecian ciertas diferencias entre las valoraciones de los/as profesores/as de ambos colectivos. Los/as profesores/as en formación valoran de forma similar los enunciados de las ideas clave asociadas a las distintas dimensiones, sin embargo los/as profesores/as en ejercicio valoran en menor medida aquellas referidas a la relación alimentación/nutrición con el medio.
- Los/as profesores/as en ejercicio son menos discriminativos en sus valoraciones que los/as docentes en formación. Si bien, ambos colectivos tienden a dar menos importancia a aquellas ideas más globales incluidas en cada dimensión, esta diferencia es más acusada en los/as maestros/as en formación. Así, los/as futuros/as docentes otorgan menos importancia que los/as profesionales a la función de nutrición a nivel celular, a la función de cada sistema en el contexto de la nutrición, a la relación alimentación saludable/nutrición y a la concienciación social sobre la repercusión de la obtención/eliminación de sustancias del/al medio.

Respecto a la similitud entre los niveles de adecuación de los contenidos a enseñar y entre los aspectos a evaluar identificados en el profesorado en ejercicio y en formación:

- Basándonos en los niveles de adecuación establecidos en relación a los contenidos a enseñar, se aprecia que, en términos generales, el profesorado

en ejercicio tiende a situarse en niveles más adecuados que los/as profesores/es en formación. Este particular se detecta en todas las dimensiones excepto en lo que se refiere a la relación entre alimentación/nutrición y medio. Aquí, las opciones de los/as profesores/as en formación corresponden en mayor medida a niveles más adecuados.

- En relación a los aspectos que evalúan, se aprecian diferencias entre ambos colectivos. Los/as futuros/as profesores/as dirigen sus cuestiones de evaluación a contenidos correspondientes a las cuatro dimensiones, especialmente al concepto/finalidad de la nutrición y a la alimentación salud. Por el contrario, los/as profesionales excluyen los asociados a la relación entre alimentación/nutrición y medio e insisten en los sistemas que intervienen en la nutrición.
- En términos comparativos, existe bastante similitud entre ambos colectivos en cuanto a los contenidos concretos que se plantean en relación a las dimensiones que consideran. Así, el profesorado prioriza la anatomía/función de los sistemas y las características de la alimentación saludable. Sin embargo, se aprecian diferencias en cuanto al concepto/finalidad de la nutrición, siendo las cuestiones de los/as profesores/as en ejercicio proporcionalmente más genéricas.
- Existe similitud entre ambos colectivos en lo que respecta al tipo de habilidades exigidas en las cuestiones de evaluación. Sin embargo, los/as profesores/as en ejercicio tienden a solicitar habilidades de tipo cognitivo-lingüístico más variadas que los/as profesores/as en formación, centrándose estos/as últimos/as especialmente en la descripción. En cualquier caso, la justificación es escasamente considerada por los dos colectivos.

La primera parte de la hipótesis planteada no parece confirmarse con los resultados obtenidos, pues se detecta una clara diferencia en la valoración otorgada a las ideas asociadas a la relación alimentación/nutrición y medio, que ha sido menos consideradas por los/as profesionales. Por otra parte estos/as últimos/as tienden a otorgar comparativamente mayor valoración a los enunciados de las ideas clave

asociadas a las otras dimensiones. En cualquier caso también se detectan ciertas similitudes entre los dos colectivos, pues si bien la valoración de las ideas clave en pregunta cerrada es en ambos casos generosa, siempre se matiza cuando se seleccionan los contenidos a enseñar y a evaluar, al sesgar estos en mayor hacia alguna o varias de las dimensiones establecidas en este estudio.

En términos generales se puede afirmar que se confirma la segunda parte de la hipótesis, pues el análisis de las aportaciones de los/as profesores/as, en función de los niveles de adecuación de los contenidos a enseñar, demuestra que las decisiones/opiniones de los profesionales encierran, salvo excepciones, niveles más adecuados que las de los/as docentes en formación. Lo indicado es fácilmente justificable por la propia inexperiencia de estos/as últimos/as, no podemos olvidar que mientras en el caso de los/as profesionales la selección de contenidos está mediatizada por el libro de texto, otros materiales educativos, la propia experiencia de aula, etc., en el caso de los/as profesores/as en formación tal selección se basa en los conocimientos que pueden adquirir en el proceso formativo, en la experiencia como alumnos/as, etc. Sin embargo, la confirmación de la hipótesis debe matizarse, pues el análisis de las ideas de los/as participantes y el establecimiento de los niveles de adecuación de los contenidos a enseñar se hizo a partir de instrumentos diferentes.

Finalmente y con relación a la última parte de la hipótesis, cabe señalar que no se aprecia una clara confirmación, pues los resultados muestran posicionamientos diferentes en lo que respecta a la evaluación de contenidos, quizás más clásicos por parte de los/as profesionales que de los/as noveles. Los/as segundos/as atienden a la dimensión ambiental de la nutrición, lo que supone una innovación, ausente en las cuestiones planteadas en la pruebas de evaluación, aportadas por los/as primeros/as, especialmente dirigidas a aspectos más tradicionales asociados al conocimiento de los sistemas. Así mismos se detectan algunas diferencias en cuanto a las habilidades cognitivo-lingüísticas exigidas en las preguntas de evaluación elaboradas por los colectivos de profesorado, siendo algo más restrictivas las correspondientes a los/as maestros/as en formación, al focalizarse sobre todo en la descripción. Sin embargo, y a pesar de lo indicado, existen rasgos similares en el planteamiento de cuestiones de evaluación, pues los dos grupos participantes inciden en los mismos aspectos asociados a determinadas

dimensiones, por ejemplo en la anatomía/función de los sistemas y en las características de la alimentación saludable. También existe similitud en cuanto a la escasa consideración de las habilidades cognitivo-lingüísticas de mayor rango de exigencia, concretamente la escasa justificación.

7.2. CONSIDERACIONES FINALES

Al igual que sucede con otras muchas investigaciones centradas en el ámbito educativo, la investigación en Didáctica de las Ciencias, permite realizar consideraciones orientadas a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje escolar, así como consideraciones de índole investigativa.

Nuestro objetivo ha sido caracterizar las opiniones y decisiones curriculares de una muestra de profesores/as, tanto en ejercicio como en formación. Pretendemos así contribuir al enriquecimiento de la investigación sobre el profesorado de Ciencias, pues para que se pueda producir un verdadero cambio educativo es necesario implicar las formas de pensar y practicar la enseñanza.

En cuanto a la metodología empleada, en términos generales concluimos que fue la adecuada y enriqueció la investigación, ya que a través de los distintos instrumentos, pudimos describir el pensamiento y actuación de los/as profesores/as. En este sentido hay que señalar que combinar una fase más cuantitativa, donde aplicamos un cuestionario a una muestra amplia de docentes, con otra más cualitativa, donde recogimos datos de una muestra más reducida de profesores/as, permitió obtener información más exhaustiva. Sin embargo, tal y como se comentó a lo largo de esta Tesis, no todos los instrumentos fueron igualmente adecuados. Así, a la hora de analizar las ideas de los/as participantes y el establecimiento de los niveles de adecuación de los contenidos a enseñar se emplearon instrumentos diferentes para el profesorado en ejercicio y en formación. Las entrevistas y los materiales de enseñanza aportados por el profesorado en ejercicio, permiten realizar análisis más ricos, profundos y fiables que el uso de los mapas/esquemas realizados por los/as futuros/as profesores/as.

En cuanto a los resultados de la investigación, este trabajo muestra que la enseñanza de la nutrición humana adolece de algunas deficiencias, como la insuficiente relación entre los contenidos que se enseñan, ya que ésta se efectúa todavía de forma compartimentada y sesgada, estudiando cada sistema que interviene en la misma por separado. De esta forma, se presta más atención a los detalles específicos que al establecimiento de relaciones con la función nutritiva. Lo indicado dificulta que el alumnado adquiera una visión integrada de la función de nutrición, dando sentido a las funciones específicas de cada uno de los sistemas (obtención de sustancias del medio, transformación en nutrientes, transportación y distribución de los mismos a través de la sangre hasta las células, y eliminación al exterior de sustancias de desecho producidas en las células, transportadas por la sangre).

Consideramos positivo que los/as participantes enseñen todos los sistemas que intervienen en la nutrición humana. Sin embargo, entendemos que no solo deberían atender al detalle descriptivo de estas funciones específicas sino también al nivel justificativo que permita relacionar cada una de ellas con la finalidad última de la nutrición, que no es otra que la obtención de energía y la síntesis de la materia específica que permitan perpetuar al organismo como sistema vivo.

También consideramos positivo que hagan referencia a los hábitos saludables relacionados con la alimentación, aunque su tratamiento no deja de quedar incompleto al hacer escaso énfasis en la relación existente entre alimentación y nutrición. Por otra parte, la relación de la nutrición humana con el medio y la implicación social es poco considerada por los/as docentes, aspecto que resulta coherente con la escasa relevancia que a este tema le otorgan los libros de texto. Todo ello nos demuestra que el profesorado tiende a focalizar la nutrición humana hacia el individuo, sus decisiones individuales y su repercusión en su salud y bienestar, dejando de considerar que el bienestar tiene una dimensión más amplia, pues está directamente relacionado con el desarrollo sostenible, el mantenimiento del medio y los recursos y, por supuesto con el bienestar social, que no se consigue sin la imprescindible justicia social que garantice un reparto justo y equitativo de alimentos en el mundo.

Cabe destacar que los resultados de esta investigación constituyen una llamada de atención para la formación docente, tanto inicial como permanente, pues muestran la incapacidad de ésta para cambiar prioridades en lo que a la selección de contenidos se refiere. La introducción de la Educación para la Salud o la Educación Ambiental, como materias optativas en los Planes de Estudio de las carreras de Magisterio de las universidades españolas es habitual y deseable, y sin duda favorece la formación docente. Sin embargo parece que todavía falta la necesaria reflexión ambiental en el análisis de contenidos correspondientes a temas concretos. Entendemos que es precisamente ahí, en la reflexión sobre los contenidos curriculares, donde debe incidir la enseñanza de las Ciencias para mejorar el conocimiento y la sensibilidad por los temas ambientales.

Es evidente que los conocimientos actuales sobre nutrición humana ofrecen a los/as estudiantes unos contenidos formativos útiles para conocer el cuerpo humano, su funcionamiento y la relación con el medio, pero existen una serie de carencias educativas que son mejorables a través de la formación del profesorado. Así, a partir de las conclusiones de esta investigación destacamos las siguientes implicaciones para la formación docente:

- *Tener en cuenta los conocimientos previos de los/as docentes tanto en la formación inicial como en la continua.* Este es el primer paso para poder producir cambios en los conceptos, procedimientos y actitudes relacionadas con la enseñanza de las Ciencias.
- *Ofrecer un programa de formación que sirva para modificar las ideas tradicionales de los/as docentes.* Esto se debe realizar tanto con profesores/as en formación como en ejercicio, en relación a los contenidos de enseñanza, a la metodología de aula y a la evaluación, para que así el/la docente pueda reflexionar sobre su práctica, explorando por qué, para qué, qué, cuándo y cómo enseñar/evaluar. Además, en muchos/as docentes continúa prevaleciendo el discurso en el aula, ignorando la utilización de otros recursos didácticos, incluso las actividades de laboratorio.
- *Establecer una mayor relación entre lo que saben o piensan y lo que hacen en el aula.* Este hecho se debe tener en cuenta tanto con profesores/as en formación, cuando realizan las prácticas en los centros, como con los

profesores/as en ejercicio, promoviendo la reflexión desde y sobre la práctica docente que desempeñan en su aula.

- *Enseñar a los/as docentes teniendo en cuenta las ideas previas del alumnado de Educación Primaria.* Es decir, que conozcan las ideas que tienen los/as alumnos/as sobre la nutrición humana, que sepan cómo pueden averiguarlas y para qué les pueden servir en su labor docente.
- *Disponer de unos criterios adecuados para seleccionar y secuenciar los contenidos de enseñanza para así poder desarrollar una enseñanza de calidad.* Es precisamente ahí donde encontramos dificultades por parte de los/as profesores/as, ya que los resultados de esta investigación señalan que tienen una idea restringida de los contenidos que deben ser enseñados sobre nutrición humana en Educación Primaria. Esto constituye una llamada de atención para el proceso formativo en este tema concreto, que ha de contribuir a desarrollar el concepto de ser vivo como aquel que cambia el medio, y también se le da relevancia al hecho de que el ser humano es un agente de cambio de primer orden.

Finalmente, consideramos que todo proceso de investigación plantea nuevos problemas y nuevas perspectivas, que lejos de ser investigaciones aisladas, serán complementarias a la que hemos realizado hasta el momento. Así, consideramos que nuestro planteamiento más inmediato debería ser ampliar el estudio realizado con una mayor muestra, sobre todo en el caso del profesorado en ejercicio, lo que nos permitiría equilibrar el número de participantes. Otras cuestiones que, a la luz de los resultados y las conclusiones, merecen una investigación específica serían las siguientes:

- Realizar un análisis sobre el pensamiento de los/as niños/as de Educación Primaria en relación a la nutrición humana cuando llegan a tercer ciclo y cuando lo finalizan.
- Averiguar qué están aprendiendo los/as niños/as de Educación Primaria, no solo en lo que se refiere al ámbito conceptual, sino también qué capacidades/habilidades están desarrollando y en qué medida están adquiriendo las distintas competencias básicas y, en especial, la científica.

- Profundizar en las ideas que poseen los/as docentes en ejercicio sobre la nutrición humana y ahondar en sus prácticas docentes respecto a qué enseñan sobre este tópico en Educación Primaria, para determinar cuáles constituyen obstáculos para su práctica docente. Para ello sería necesario emplear nuevas metodologías que nos permitan realizar un análisis de la práctica educativa in situ.
- Profundizar en el aprendizaje profesional de los/as docentes en formación, ahondando en el diseño y evaluación de propuestas formativas. Esto también requerirá el uso de otro tipo de metodología que implique un análisis de producciones escritas más amplias (propuestas de actividades, propuestas de secuencia...), un análisis de conversaciones/discusiones entre el alumnado, etc.
- Averiguar la posible influencia que ejercen otros factores, ajenos a la formación docente inicial (ideología, creencias religiosas, emociones, formación permanente...), en los conocimientos personales de los/as profesores/as.

BIBLIOGRAFÍA

- Abell, S. K. (2007). *Research on Science Teacher Knowledge*. En S. K. Abell y N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1151-1178). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Abell, S. K., Bryan, L. A., y Anderson, M. A. (1998). Investigating preservice elementary science teacher reflexive thinking using integrated media case-based instruction in elementary science teacher preparation. *Science education*, 82(4), 491-509
- Abell, S. K., y Smith, E. L. (1994). What is science? preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 16(4), 475-487.
- Adúriz-Bravo, A. (2001). *Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias* (Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona). Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/4695>.
- Adúriz-Bravo, A. (2007). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. Recuperado de: <http://www.educared.pe/modulo/upload/130077622.pdf>.
- Aguaded, S., Wamba, A. M., y Jiménez, R. (1998). *Las concepciones sobre la diversidad biológica en futuros maestros: concepto clave en la educación ambiental*. En S. García Barros y C. Martínez Losada (Eds.), *La Didáctica de las Ciencias. Tendencias actuales* (pp. 79-90). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Aguirre, M., Haggerthy, S., y Linder, C. (1990). Student-teachers' conceptions of science teaching and learning: a casa study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 4(12), 381-390.
- Akerson, V. L., Cullen, T. A., y Hanson, D. L. (2009). Fostering a Community of Practice through a Professional Development Program to Improve Elementary Teachers' views of Nature of Science and Teaching Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1090-1113.
- Alonso Sánchez, M., Gil, D., y Martínez Torregrosa, J. (1995). Concepciones docentes sobre la evaluación en la enseñanza de las ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 4, 6-15.
- Álvarez, V. M. (1997). Argumentación y razonamiento en los libros de texto de física de secundaria. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11, 65-74.
- Astudillo, H., y Gené, A. (1982). *Errors conceptuais en el tema de la fotosíntesi. Possibles causas*. Trabajo presentado en *I Jornades de Recerca Educativa*.
- B.O.E. (4 de julio de 1985). Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.
- B.O.E. (4 de octubre de 1990). Ley Orgánica 1/1990, de 3 de Octubre, General del Sistema Educativo.
- B.O.E. (13 de septiembre de 1991) Real Decreto 1344/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de Educación Primaria.

- B.O.E. (24 de diciembre de 2002). Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación.
- B.O.E. (4 de mayo de 2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- B.O.E. (8 de diciembre de 2006). Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
- Ballenilla, F. (1992). El cambio de modelo didáctico, un proceso complejo. *Investigación en la Escuela*, 18, 43-68.
- Banet, E. (2001). *Los procesos de nutrición humana*. Madrid: Síntesis.
- Banet, E., y López, C. (2010). ¿Cómo mejorar el desayuno de los escolares de Educación Primaria? *Investigación en la Escuela*, 71, 63-83.
- Banet, E., y Núñez, F. (1988). Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 30-37.
- Banet, E., y Núñez, F. (1989). Ideas de los alumnos sobre la digestión: Aspectos fisiológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 35-44.
- Banet, E., y Núñez, F. (1990). Esquemas conceptuales de los alumnos sobre la respiración. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(2), 105-110.
- Banet, E., y Núñez, F. (1996). Actividades en el aula para la reestructuración de ideas: un ejemplo relacionado con la nutrición humana. *Investigación en la Escuela*, 28, 37-58.
- Bañas, C., López, A., Mellado, V., y Ruíz, C. (2009). Metacognition and professional development of secondary education science teachers: a case study. *Journal of Education Research*, 3(1-2), 129-148.
- Bañas Sierra, P. C. (2006). *Intervención con el profesorado de Educación Secundaria Obligatoria en la enseñanza de la energía: el cambio conceptual del alumnado (Tesis doctoral)*. Universidad de Extremadura, Badajoz.
- Barona, J. L. (1991). *La fisiología: origen histórico de una ciencia experimental*. Madrid: Akal.
- Barral, F. M. (1990). ¿Cómo flotan los cuerpos que flotan? Concepciones de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), 244-250.
- Bartholomew, H., Osborne, J., y Ratcliffe, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science": five dimensions of effective practice. *Science Education*, 88(5), 655-682.
- Bayraktar, S. (2009). Pre-service Primary Teachers' Ideas about Lunar Phases. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 12-23.
- Benarroch, A. (2008). Una simulación teatral para la enseñanza de la nutrición humana en la educación primaria. *Alambique*, 55, 96-103.
- Benlloch, M. (1984). *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*. Madrid: Visor.
- Blanco Loro, M. E. (2010). Políticas evaluativas del profesorado de Primaria, condicionantes de su actividad docente. *Bordón*, 62(1), 29-47.

- Blanco Pesqueira, A. (2004). *Didáctica xeral e formación do profesorado*. Vilagarcía de Arousa: Universidade de Vigo.
- Blázquez Entonado, F. (1985). *El material didáctico. Los libros de texto*. En O. Saenz (Ed.), *Organización Escolar* (pp. 373-406). Madrid: Anaya.
- Bonil, J., y Pujol, R. M. (2008). El paradigma de la complejidad, un marco de referencia para el diseño de un instrumento de evaluación de programas en la formación inicial del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), 5-22.
- Brickhouse, N. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62.
- Brígido, M., Conde, M. C., y Bermejo, M. L. (2012). *Relación entre el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias en la formación inicial del profesorado de Primaria*. En V. Mellado, L. J. Blanco Nieto, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (Eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (Vol. 2, pp. 329-350): Grupo de investigación DEPROFE.
- Brinkmann, F., y Boschhuizen, R. (1989). Preinstruccional ideas in biology: a survey in relation with different research methods on concepts of health and energy. En M. T. Voorbach y L. G. M. Prick (Eds.), *Research and developments in teacher education in the Netherlands* (pp. 75-90). London, UK: Taylor and Francis, Inc.
- Britten, P., y Lai, M. K. (1998). Structural Analysis of the Relationships among Elementary Teachers' Training, Self-Efficacy, and Time Spent Teaching Nutrition. *Journal of Nutrition Education*, 30(4), 218-224.
- Bryan, L. A., y Abell, S. K. (1999). Development of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 121-139.
- Byrne, J., y Grace, M. (2010). Using a concept mapping tool with a photograph association technique (CoMPAT) to edit children's ideas about microbial activity. *International Journal of Science Education*, 32(4), 479-500.
- Caballero, K. (2005). *La formación inicial del profesorado en educación infantil y primaria dentro del marco europeo*. Trabajo presentado en IV Congreso de formación para el trabajo, Zaragoza.
- Cabe, K., Atwood, R. K., y Christopher, J. E. (2007). A longitudinal study of conceptual change: Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 303-326.
- Cakici, Y. (2005). Exploring Turkish upper primary level pupils' understanding of digestion. *International Journal of Science Education*, 27(1), 79-100.
- Campanario, J. M. (1993). *El control de la comprensión en el aprendizaje de textos científicos* (Tesis doctoral). Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares.
- Campanario, J. M., Moya, A., y Otero, J. C. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(19), 45-56.

- Campanario, J. M., y Otero, J. C. (2000a). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 2(18), 155-169.
- Campanario, J. M., y Otero, J. C. (2000b). *Capítulo 14. La comprensión de los libros de texto*. En F. J. Perales y R. Porlan (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 323-338). Alcoy: Marfil.
- Cañal, P. (1999). Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 38, 15-36.
- Cañal, P. (2003). ¿Qué investigar sobre los seres vivos? *Investigación en la Escuela*, 51, 27-38.
- Cañal, P. (2004). La enseñanza de la biología ¿Cuál es su situación actual y qué hacer para mejorarla? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 41, 27-41.
- Cañal, P. (2005). *La nutrición de las plantas: enseñanza y aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Cañal, P. (2012). *Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias*. En E. Pedrinaci (Ed.), *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica* (pp. 217-239). Barcelona: Graó.
- Cañal, P., y Criado, A. (2002). ¿Incide la investigación en didáctica de las ciencias en el contenido de los libros de texto escolares? El caso de la nutrición de las plantas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 34, 56-65.
- Cañal, P., Lledó, A., Pozuelos, F. J., y Travé, G. (1997). *Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla: Díada.
- Cañas, A., Martín-Díaz, M. J., y Nieda, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico : la competencia científica* Madrid: Alianza.
- Caravita, S., y Hallden, O. (1994). Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 89-111.
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 2(2), 183-208.
- Carrascosa, J., y Gil, D. (1992). Concepciones alternativas en mecánica. Dinámica: Las fuerzas como causa del movimiento. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento. *Enseñanza de las Ciencias* 10(3), 314-328
- Carvalho, G. S., Silva, R., Lima, N., y Coquet, E. (2004). Portuguese Primary School children's conceptions about digestion: identification of learning obstacles. *International Journal of Science Education*, 26(9), 1111-1130.
- Casanova, M. A. (2002). *Manual de Evaluación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Castillo, S. (2004). *La práctica evaluadora del profesorado. Primaria y Secundaria*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

- Cintas, R. (2000). Actividades de enseñanza y libros de texto. *Investigación en la Escuela*, 40, 97-106.
- Coll, C. (1991). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento* Barcelona: Paidós Ibérica, D.L.
- Consellería de Educación e Ordenación Universitaria (1992). *Desenvolvemento curricular de Educación Primaria. Secuencias de onxectivos, contidos e criterios de avaliación, por áreas e por ciclos*. Santiago de Compostela: Grafinova S.A.
- Contento, I. (1981). Children's thinking about food and eating: A piagetian-based study. *Journal of Nutrition Education*, 13, 86-90.
- Costamagna, A. M. (2001). Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 309-318.
- Cotham, J. C., y Smith, E. L. (1981). Development and Validation of the Conceptions of Scientifics Theories Test. *Journal of Research in Science Teaching*, 5(18), 387-396.
- Crawford, B. A. (1999). Is it realistic to expert a preservice teacher to create an inquiry-based classroom? *Journal of Sciencie Teacher Educaction*, 10(3), 175-194.
- Crawford, B. A. (2007). Learning to Teach Science as Inquiry in the Rough and Tumble of Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613-642.
- Crombie, A. C. (1974). *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo*. Madrid: Alianza.
- Cubero, R. (1996). La construcción del conocimiento en el proceso digestivo. Un estudio longitudinal. *Enseñanza de las Ciencias*, 2, 102-109.
- Cubero, R. (1998). Aprendizaje de la digestión en la enseñanza primaria. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 16, 33-43.
- Cuthbert, A. J. (2000). Do children have a holistic view of their internal body maps? *School Science Review*, 82, 25-32.
- Charrier Melillán, M., y Obenat, S. (2001). Estudio de las concepciones de futuros maestros y profesores argentinos acerca de la fotosíntesis y la respiración. *Enseñanza de las Ciencias*, 2, 282.
- Chevellard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée sauvage.
- D.O.G. (14 de agosto de 1992). Decreto 245/1992, do 30 de xullo, que establece o currículo da Educación Primaria na Comunidade Autónoma de Galicia.
- D.O.G. (1 de setembro de 1999). Decreto 245/1999, do 29 de xullo, polo que se regula a formación permanente do profesorado que imparte ensinanzas de niveis non universitarios.
- D.O.G. (9 de xullo de 2007). Decreto 130/2007, do 28 de xuño, polo que se establece o currículo da Educación Primaria para a Comunidade Autónoma de Galicia.

- Daza Rosales, S. F., Arrieta Vergara, J. F., Ríos Carrascal, O., y Crespo Rojas, C. A. (2012). La digestión en la alimentación humana y sus implicaciones en la formación inicial de los profesores en didáctica de las ciencias naturales. *Revista de la Red de Semilleros de Investigación de Santander*, 1(1), 1-7.
- De la Gándara, M., Gil, M. J., y Sanmartí, N. (2001). *The biological adaptation model: obstacle or a didactic recourse?*. En García Rodeja, I., Díaz Bustamante, J., Harms, U. y Jiménez Aleixandre, M. P. (eds.). *Proceedings of III Conferencer of European Researchs in Didactic of Biology (ERIDIB)*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- De las Heras, M. A., y Jiménez Pérez, R. (2011). La enseñanza del ser vivo en primaria a través de una secuencia de estrategias indagatorias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 67, 71-78.
- De Manuel, J. (1995). ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiames (12-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. *Enseñanza de las Ciencias* 13, 221-236.
- De Manuel, J., y Grau, R. (1996). Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 7, 21-31.
- De Pro, A. (1998). El análisis de las actividades de enseñanza como fundamento para los programas de formación de profesores. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales* 15, 15-28.
- De Pro, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores. Analisis de distintas actividades de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 411-429.
- De Pro, A. (2003). Los modelos científicos y los modelos del alumnado: presentación de la monografía. *Alambique*, 35, 42-43.
- De Pro, A., y Miralles, P. (2009). El currículum de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en la Educación Primaria. *Revista Educatio Siglo XXI*, 27(1), 59-96.
- De Pro, A., y Saura, O. (2000). ¿Qué contenidos conceptuales utilizan los profesores cuando planifican unidades didácticas en la educación secundaria? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 24, 87-98.
- Del Carmen, L. (2010). Los materiales de desarrollo curricular: un cambio imprescindible. *Investigación en la Escuela*, 72, 53-60.
- Del Carmen, L., y Jiménez Aleixandre, M. P. (1997). Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11, 7-14.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., y Wood-Robinson, V. (1999). *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*. Madrid: Visor.
- Duschl, R. A. (1995). Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 3-14.

- Duschl, R. A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea.
- Duschl, R. A., y Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decision making models for planning an teaching science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(6), 467-501.
- Ejeda Manzanera, J. M. (2009). *El conocimiento sobre alimentación en la formación inicial de maestros (Tesis doctoral*. Universidad Complutense). Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/8375/1/T30669.pdf>
- Escamilla, A., y Lagares, A. R. (2006). *La LOE: perspectiva pedagógica e histórica*. Barcelona: Graó.
- Fernández, J., y Elortegui, N. F. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 331-342.
- Fernández, M. T., Tuset, A. M., Ross, G., Leyva, A. C., y Alvidrez, A. (2010). Prácticas educativas constructivistas en clases de Ciencias. Propuesta de un instrumento de análisis. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(1), 26-44.
- Fernández Sánchez, M. J., Brígido, M., y Borrachero, A. B. (2012). *Estudio longitudinal sobre las emociones y actitudes del alumnado de maestro del grado de Educación Primaria ante la enseñanza de las Ciencias Experimentales*. En V. Mellado, L. J. Blanco Nieto, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (Eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (Vol. 2, pp. 351-371): Grupo de investigación DEPROFE.
- Fernández Tilve, M. D., y Montero, M. L. (2007). ¿Que piensan os asesores e os profesores sobre as modalidades de formación? *Eduga: revista galega do ensino*, 49, 74-88.
- Ferreiro, G., y Occelli, M. (2008). Análisis del abordaje de la respiración celular en textos escolares para el Ciclo Básico Unificado. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 387-398. Recuperado de: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
- Flores, F., López, A., Alvarado, M., Bonilla, X., Ramírez, J., Rodríguez, D., y Ulloa, N. (2002). *Concepciones de aprendizaje y evaluación: una propuesta analítica*. Trabajo presentado en V Convención Nacional de Profesores de Ciencias Naturales, AMPCN.
- Fraser, B. J., y Tobin, K. (1998). *International Handbook of Science Education*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Fraser, B. J., Tobin, K., y McRobbie, C. (2012). *Second International Handbook of Science Education*. London: Springer.
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199.
- Furió, C. (1996). Las concepciones alternativas del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados y tendencias. *Alambique*, 7, 7-17.

- Furió, C., Solbes, J., y Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación: resultados y perspectivas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 48, 64-77.
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J., y Romo, V. (2001). Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias en la Secundaria Obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 365-376.
- Gálvez, P., Arizaga, S., y Guimerá, M. E. (2009). Soy lo que como. *Aula de Innovación Educativa*, 183-184, 84-88.
- Gallagher, J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75(1), 121-123.
- García-Carmona, A., Vázquez, A., y Manassero, M. A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la Ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 403-412.
- García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2011). ¿Cómo valoran los profesores en ejercicio y en formación unas actividades dirigidas al estudio de la reproducción en la educación obligatoria? *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 5-21.
- García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2001). ¿Qué actividades y que procedimientos utiliza y valora el profesorado de Educación Primaria? *Enseñanza de las Ciencias* 19(3), 433-453.
- García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2005). La nutrición en textos escolares del último ciclo de Primaria y primero de Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.
- García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2009). La nutrición: una función vital que invita a la reflexión didáctica. *Aula de Innovación Educativa*, 183-184, 37-40.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., y Garrido, M. (2011). What do Children Aged Four to Seven Know about the Digestive System and the Respiratory System of the Human Being and of Other Animals? *International Journal of Science Education*, 33(15), 2095-2122.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., Mondelo Alonso, M., y Vega Marcote, P. (1997). La astronomía en los textos escolares de educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 15, 225-232.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., Mondelo Alonso, M., y Vega Marcote, P. (2000). Propuesta de intervención para la formación inicial del profesorado de Educación Primaria en Ciencias Experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 38, 153-165.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., y Rivadulla López, J. (2010). La percepción medioambiental del profesorado de Primaria en el tema de la nutrición

- humana. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, N° Extraordinario(7), 286-296.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., Vega Marcote, P., y Mondelo Alonso, M. (1998). *Los modelos de formación docente*. Trabajo presentado en XVIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, A coruña.
- García Barros, S., y Martínez Losada, M. (aceptado en prensa). La importancia de las habilidades cognitivolingüísticas asociadas al estudio de la astronomía desde la perspectiva del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*
- García, P. (2003). *Modelitzar fenòmens: una combinació de gèneres lingüístics*. En Sanmartí, N. (Coord.) *Aprendre Ciències tot aprenent a escriure ciència* (pp. 211-229). Barcelona: Edicions 62.
- Garrido, M. (2008). *La evolución de las ideas de los niños sobre los seres vivos (Tesis doctoral)*. Universidade da Coruña, A Coruña.
- Garrido, M., García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2005). ¿Que conocen los niños/as entre los 4 y los 7 años sobre el aparato digestivo y el aparato respiratorio? *Enseñanza de las Ciencias*. , Número extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.
- Garrido, M., y Martínez, C. (2009). ¿Qué enseñar sobre los seres vivos en los niveles educativos iniciales? *Aula de Innovación Educativa*, 183-184, 34-36.
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 127-152.
- Gavidia, V., y Fernández, J. J. (2001). Análisis de los trabajos prácticos de biología en los libros de texto de secundaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 15, 77-84.
- Gellert, E. (1962). Children's conceptions of the content and functions of the human body. *Genetic Psychology Monographs*, 65, 293-405.
- Genter, D., y Stevens, A. L. (1983). *Mental models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gess-Newsome, J., y Lederman, N. G. (1993). Preservice Biology teachers' knowledge structures as a function of professional teacher education a year long assessment. *Science Education*, 77(1), 22-45.
- Gil, D. (1991). ¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Gil, D. (1993). *Aportaciones de la didáctica de las ciencias a la formación del profesorado*. En L. Montero y J. M. Vez (Eds.), *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago de Compostela: Tórculo.
- Gil, D. (1994). Relaciones entre el conocimiento escolar y el conocimiento científico. *Investigación en la escuela*, 23, 17-32.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., y Martínez-Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.

- Gil, D., Pessoa de Carvalho, A. M., Fortuny, J. M., y Azcárate, C. (2001). *Formación del profesorado de las ciencias y la matemática. Tendencia y experiencias innovadoras*. Madrid: Editorial Popular.
- Gil, D., Vilches, A., Edwards, D., y Vital dos Santos Abib, M. L. (2000). Las concepciones de los profesores de ciencias brasileños sobre la situación en el mundo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 213- 236.
- Gil, M. J., y Martínez Pena, B. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1125-1135.
- Gimeno, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- Gimeno, J. (1994). *Los materiales: Cultura, pedagogía y control. Contradicciones de la democracia cultural*. Trabajo presentado en IV Jornadas sobre la L.O.G.S.E. , Granada.
- Giordan, A. (1988). *Conceptos de biología* (Vol. I y II). Madrid - Barcelona: MEC-Labor.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* (Tesis doctoral. Universidad de Granada). Recuperado de: <http://hera.ugr.es/tesisugr/16582056.pdf>
- González Rodríguez, C. (2005). *Análisis comparativo entre el currículo oficial y la programación de aula en enseñanza secundaria obligatoria, utilizando como marco conceptual la nutrición vegetal* (Tesis doctoral). Universidade da Coruña, A Coruña.
- González Rodríguez, C., García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2001). *La nutrición vegetal en los textos escolares de secundaria. Su adecuación a la normativa vigente*. En M. M. Sánchez y J. G. Morcillo (Eds.), *Reflexiones sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 436-443). Madrid: Nivola.
- González Rodríguez, C., García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2012). La nutrición vegetal desde el pensamiento docente. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 93-105.
- Gordon, D. (1984). The image of Science, Technological consciousness and hidden curriculum. *Curriculum Inquiry*, 4(14), 367-400.
- Grau, S., Gómez, C., y Perandones, T. M. (2009). *La formación del profesorado como factor decisivo de la excelencia educativa*. En C. Gómez y S. Grau (Eds.), *Propuestas de diseño, desarrollo e innovaciones curriculares y metodología en el EEES* (pp. 7-26). Alicante Marfil.
- Greca, I. M., y Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1-11.
- Griffin, J., y Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), 763-779.

- Guisasola, J., Montero, A., y Fernández, M. (2005). Concepciones de futuros profesores de Ciencias sobre un concepto "olvidado" en la enseñanza de la electricidad: la fuerza motriz. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 47–60.
- Guisasola, J., y Moretín, M. (2010). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 127-140.
- Guisasola, J., y Moretín, M. (2007). ¿Comprenden la naturaleza de la ciencia los futuros maestros y maestras de Educación Primaria? *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 246-262. Recuperado de: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
- Gunstone, R. F., Slaterry, M., Bair, J. R., y Northfield, J. R. (1993). A case study exploration of development in preservice science teachers. *Science Education*, 77(1), 47-73.
- Gustafson, B. J., y Rowell, P. M. (1995). Elementary preservice teachers constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17(5), 589 - 605
- Haeffner, L. A., y Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653-1674.
- Harlen, W. (1997). Primary Teachers' Understanding in Science and its Impact in the Classroom. *Research in Science Education*, 27(3), 323-337.
- Harlen, W., y Holroyd, C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education*, 19(1), 93-105.
- Hashweh, M. Z. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 47-63.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hewson, P. W., y Beeth, M. E. (1995). Enseñanza para un cambio conceptual: ejemplos de fuerza y movimiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 13, 25-34.
- Hewson, P. W., y Hewson, M. G. (1987). Science teachers' conceptions of teaching: implications for teachers education. *International Journal of Science Education*, 4(9), 425-440.
- Hewson, P. W., y Hewson, M. G. (1989). Analysis and use of a task for indentifyng conceptions of teaching science. *Journal of Education for Teaching*, 3(15), 191-209.
- Hewson, P. W., Tabachnick, B. R., Zeichner, K. M., y Lemberger, J. (1999). Educating prospective teachers of Biology: Findings, Limitations and Recomendations. *Science Education*, 83(3), 373-384.
- Hong, Z. R., Lin, H. S., y Lawrenz, F. P. (2012). Effects of an Integrated Science and Societal Implication Intervention on Promoting Adolescents' Positive

- Thinking and Emotional Perceptions in Learning Science. *International Journal of Science Education*, 34(3), 329-352.
- Hugo, D. (2008). *Análisis del proceso de autorregulación de las prácticas docentes de futuras profesoras de ciencias focalizado en sus emociones* (Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona). Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/4714>
- Izquierdo, M. (1996). Relación entre la Historia y la Filosofía de la Ciencia y la enseñanza de las ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 8, 7-21.
- Izquierdo, M., y Rivera, L. (1997). La estructura y la comprensión de textos de ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11, 24-33.
- Jaakkola, R. O., y Slaughter, V. (2002). Children's body knowledge: Understanding 'life' as a biological goal. *British Journal of Developmental Psychology*, 20, 325-342.
- Jhonson Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Toward a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness*. Cambridge: Harvard University Press
- Jiménez Aleixandre, M. P. (1997). Los libros de texto: un material entre otros. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11, 5-6.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2000). *Modelos didácticos*. Alcoy: Marfil.
- Jiménez Aleixandre, M. P., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., y De Pro, A. (2003). *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Graó.
- Jiménez Aleixandre, M. P., y Otero, J. C. (1990). La ciencia como construcción social. *Cuadernos de Pedagogía*, 180, 20-22.
- Jiménez Valladares, J. D. (2000). *El análisis de los libros de texto*. Alcoy: Marfil.
- Jiménez Valladares, J. D., y Perales, F. J. (1997). *Propuesta taxonómica para un análisis de las ilustraciones en los textos de física y química*. En A. M. Wamba y R. Jiménez (Eds.), *Avances en la didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 519-543). Huelva: Universidad de Huelva.
- Jiménez Valladares, J. D., y Perales, F. J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 3-19.
- Jiménez Valladares, J. D., y Perales, F. J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.
- Jones, B. (1991). *Pre-service elementary teachers' explanations of diurnal, seasonal and lunar phenomena*. Australia: Hobart, TAS: School of Education, University of Tasmania.
- Jorba, J., y Sammarti, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua*. Madrid: MEC.
- Justi, R. (2006). Enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 173-184

- Kinchin, I. M. (2000). Using concept maps to reveal understanding: a two-tier analysis. *School Science Review*, 81, 41-46.
- Kinchin, I. M., y Hay, D. B. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Researcher*, 42(1), 43-57.
- Koulaidis, V., y Ogborn, J. (1995). Science teachers' philosophical assumptions. How well do we understand them?. *International Journal of Science Education*, 17(3), 273-283.
- Kruger, C., Palacio, D., y Summers, M. (1990). A survey of primary school teachers' conceptions of force and motion. *Educational Researcher*, 32(2), 83-95.
- Lain Entralgo, P. (1998). *Historia Universal de la Medicina*. Barcelona: Masson Multimedia.
- Lakin, S., y Wellington, J. (1994). Who will teach the nature of science? Teachers' views of Science and their implications for Science Education. *International Journal of Science Education*, 16(2), 175-190.
- 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.
- León-Sánchez, R., Barrera García, K., y Palafox, G. (2005). Las ideas de los niños acerca del proceso digestivo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.
- López, D., Quijano, S., y Erazo, E. (2005). El problema de la nutrición: una mirada desde el aula del clase. *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1(3), 1-21.
- Lucas, A. M. (1993). *Condicionantes del currículo y aportación de la investigación a la práctica de la educación en Ciencias*. En C. Palacios, D. Ansoleaga y A. Ajo (Eds.), Diez años de investigación e innovación en Enseñanza de las Ciencias. Madrid: C.I.D.E.
- Lucas, A. M. (1996). Condiciones del currículo y aportaciones de la investigación en la práctica educativa en ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 10, 91-107.
- Lucas, A. M., y García Rodeja, I. (1990). Contra las interpretaciones simplistas de los resultados de los experimentos realizados en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 11-16.
- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis doctoral)*. Universidad de Granada, Granada.
- Lloyd, C. V. (1990). The elaboration of concepts in three biology textbooks: facilitating student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1019-1032.
- Maiztegui, A., González, E., Tricárico, H. R., Salinas, J., Pessoa de Carvalho, A. M., y Gil, D. (2000). La formación de los profesores de Ciencias en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, 163-187.

- Mant, J., y Summers, M. (1993). Some primary school teachers' understanding of the Earth's place in the universe. *Research Papers in Education*, 8(1), 101-129.
- Marbá, A., y Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 19-30.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.
- Mares, G., Guevara, Y., Rueda, E., Rivas, O., y Rocha, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en Primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(9), 721-745.
- Margullis, L., y Sagan, D. (1995). *¿Qué es la vida?*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Graó.
- 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, Sevilla.
- Martín del Pozo, R. (1995). El conocimiento escolar y profesional sobre el cambio químico en el diseño curricular. Investigando Nuestro Mundo. *Investigación en la Escuela*, 27, 39-48.
- Martín del Pozo, R. (2001). Lo que saben y lo que pretenden enseñar los futuros profesores sobre el cambio químico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 199-215.
- Martínez Aznar, M. M., Martín del Pozo, R., Rodrigo, M., Varela, M. P., Fernández, M. P., y Guerrero, A. (2002). Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la "acción docente" de los profesores de ciencias de Educación Secundaria. Parte II. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 243-260.
- Martínez Bonafé, J. (2002). *Políticas del libro de texto escolar*. Madrid: Morata.
- Martínez Losada, C., y García Barros, S. (2003). Las actividades de Primaria y ESO incluidas en libros escolares. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 243-264.
- Martínez Losada, C., y García Barros, S. (2005). Do Spanish secondary school teachers really value different sorts of procedural skills? *International Journal of Science education*, 7(3), 827-854.
- Martínez Losada, C., García Barros, S., y González Rodríguez, C. (2010). *Las habilidades cognitivolingüísticas desde la perspectiva del profesorado en formación*. Trabajo presentado en XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Baeza (Jaén).
- Martínez Losada, C., García Barros, S., y Mondelo Alonso, M. (1993). Las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 26-32.

- Martínez Losada, C., García Barros, S., Pernas Mariño, P., y Rivadulla López, J. (2006). Actividades e procedimientos nos textos escolares de Primaria e Secundaria. *Boletín das Ciencias*, 62, 107-115.
- Martínez Losada, C., Vega Marcote, P., y García Barros, S. (1999). Qué procedimientos utiliza el profesorado de educación primaria cuando enseña y cuáles tienen mayor presencia en los textos de este nivel. *Manuais Escolares. Estatuto, Funções, Histori*, pp. 325-334. Braga: Universidade do Minho.
- Martínez Segura, M. J. (1997). *Módulo ALSACON (Alimentación, Salud y Consumo): fundamentación, planificación, aplicación y evaluación con alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (Tesis doctoral)*. Universidad de Murcia, Murcia.
- Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas*. Barcelona: ICE- Horsori.
- Matthews, M. R. (1990). History, philosophy and science teaching: a rapprochement. *Studies in Science Education*, 18(1), 25-51.
- Matthews, M. R. (1994). Historia, Filosofía y Enseñanza de las Ciencias: La aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 255-277.
- Maturana, H., y Varela, F. J. (1981). *Autopoiesis and Cognition: The Realization of The Living*. London: D. Reidel Publishing Company.
- McClure, J. R., Sonak, B., y Suen, H. K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: reliability, validity, and logistical practicality. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 475-492.
- Medina, A., Cardona, J., Castillo, S., y Domínguez, M. C. (1998). *Evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes*. Madrid: UNED.
- Melo, I. (1999). *El papel de la resolución de problemas en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias: concepciones y prácticas de profesores con y sin experiencia en la docencia (Tesis doctoral)*. Universidad de Huelva, Huelva.
- 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. (1998). *La investigación sobre el profesorado de ciencias experimentales*. En E. Banet y A. d. Pro (Eds.), *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias. Vol. I*. (pp. 272-283). Murcia: DM.
- Mellado, V. (1999). *La investigación sobre la formación del profesorado de ciencias experimentales*. En C. M. Losada y S. G. Barros (Eds.), *La didáctica de las Ciencias. Tendencias actuales* (pp. 45-76). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Mellado, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de Ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? . *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 17-30.
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.

- Mellado, V. (2008). *Construcción y aplicación de mapas cognitivos en el análisis de cuestionarios y entrevistas del profesorado de Ciencias*. Trabajo presentado en XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería.
- Mellado, V. (2011). *Formación del profesorado de ciencias y buenas prácticas: el lugar de la innovación y la investigación didáctica*. En A. Caamaño (Ed.), Física y química. Investigación, innovación y buenas prácticas (Vol. III, pp. 11-30). Barcelona: Graó.
- Mellado, V., y González, T. (2000). *La formación inicial del profesorado de Ciencias*. En F. J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 535-556). Alcoy: Marfil.
- Mellado, V., Blanco, L., y Ruíz, C. (1999). *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial del profesorado. Estudios de casos sobre la enseñanza de la energía*. Badajoz: ICE de la Universidad de Extremadura.
- Membiola, P., y Cid, M. C. (1998). Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 499-511.
- Mereslles, T., Costa, A., Sánchez, A., y Ruano, L. (2005). La educación nutricional desde la Atención Primaria. En C. Vázquez, C. López-Nomdedeu y A. d. Cos (Eds.), *Alimentación y nutrición: manual teórico-práctico* (pp. 273-283). Madrid: Díaz de Santos.
- Mintzes, J. J. (1984). Naive theories in biology: children's concepts of the human body. *School Science and Mathematics*, 84(7), 548-555.
- Mondelo Alonso, M., García Barros, S., Vega Marcote, P., y Martínez Losada, C. (1998a). *Conocimientos de estudiantes universitarios de primer ciclo acerca de la célula como unidad de función*. En S. García Barros y C. Martínez Losada (Eds.), *La didáctica de las ciencias: tendencias actuales*. A Coruña: Universidade da Coruña.
- Mondelo Alonso, M., Martínez Losada, C., y García Barros, S. (1998b). Criterios que utilizan los alumnos universitarios de primer ciclo para definir ser vivo. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 399-408.
- Munby, H. (1984). A qualitative approach to the study of a teacher's beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(2), 197-209.
- Nagy, M. H. (1953). Children's conceptions of some bodily functions. *Journal of Genetic Psychology*, 83(2), 199-216
- Nieda, J., Cañas, A., y Martín, M. J. (2012). ¿Cómo se colabora desde la competencia científica al desarrollo de las demás? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 46-53.
- Nott, M., y Wellinton, J. (1998). Eliciting, interpreting and developing teachers' understandings of the nature of science. *Science Education*, 7(6), 579-594.
- Novak, J. D., y Gowin, B. D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

- Núñez, F., y Banet, E. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 261-278.
- Núñez, F., y Banet, E. (1997). Students' conceptual patterns of human nutrition. *International Journal of Science Education*, 19(5), 509-526.
- Núñez, F., y Banet, E. (2000). Aprender sobre la alimentación para desarrollar hábitos y actitudes saludables en el alumnado de primaria. *Aula de Innovación Educativa*, 92, 9-14.
- Núñez, G., Mazzitelli, C., y Vázquez, S. (2007). ¿Qué saben nuestros alumnos sobre alimentación y nutrición? *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(5), 1-8.
- Ogan-Bekiroglu, F. (2009). Assessing assessment: examination of pre-service physics teachers' attitudes towards assessment and factors affecting their attitudes. *International Journal of Science Education*, 31(1), 1-39.
- Osborne, R. (1998). La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 223-228.
- Osborne, R. J. (1996). Beyond Constructivism. *Science Education*, 80(1), 53-82.
- Oser, F. K., Achtenhagen, F., y Renold, U. (2006). *Competence Oriented Teacher Training*. Rotterdam, Taipei: Sense.
- Otero, J. C. (1989). La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 223-228.
- Parcerisa, A. (1996). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, secuenciarlos y usarlos*. Barcelona: Graó.
- Pardo, P. (2004). ¿Qué actividades proponen los libros de texto elaborados para enseñar Geología?. *Pulso*, 27, 49-60.
- Pavón, F. F. (1996). *Conocimiento profesional de los profesores de Física y Química de Bachillerato principiantes y con experiencia en la provincia de Cádiz (Tesis doctoral*. Universidad de Sevilla). Recuperado de: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/114899>.
- Pedrinaci, E. (2012). *La noción de competencia científica proporciona criterios para seleccionar, enseñar y evaluar los conocimientos básicos*. En E. Pedrinaci (Ed.), 11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica (pp. 39-58). Barcelona: Graó.
- Penner, K. P., y Kolasa, K. M. (1983). Secondary teachers' nutrition knowledge, attitudes, and practices. *Journal of Nutrition Education*, 15(4), 141-145.
- Perales, F. J., y Jiménez Valladares, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.
- Pérez, C. (2008). El Centro de Formación y Recursos de La Coruña: una institución abierta a Europa. *Aula de Innovación Educativa*, 176, 45-48.

- Pérez de Eulate, L., Llorente, E., y Andrieu, A. (1999). Las imágenes de digestión y excreción en los textos de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 165-178.
- Pérez Gómez, A. I., y Gimeno, J. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y Aprendizaje*, 42, 37-63.
- Péruña de Torres, L. A., Herrera Morcillo, E., De Miguel Vásquez, M. D., y Lora Cerezo, N. (1998). Hábitos alimentarios de los escolares de una zona básica de salud de salud de Córdoba. *Revista Española Salud Pública*, 72(2), 147-150.
- Pintó, R., Aliberas, J., y Gómez, R. (1996). *Tres enfoques de la investigación sobre concepciones alternativas*. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), 221-232.
- Pintó, R., y El Boudamoussi, S. (2009). Scientific processes in PISA test observed for science teachers. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2137-2159.
- Pope, M. L. (1988). *Anteojos constructivistas: implicaciones para los procesos de enseñanza aprendizaje*. Alcoy: Marfil.
- Pope, M. L., y Gilbert, J. (1983). Personal experience and construction of knowledge in Science. *Science Education*, 67(2), 193-203.
- Porlán, R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores (Tesis doctoral)*. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada.
- Porlán, R. (1994). Las creencias epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio. *Investigación en la Escuela*, 22, 67-84.
- Porlán, R. (1995). Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 3(1), 7-13.
- Porlán, R., Azcárate, C., 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., 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., y Martín, E. (1996). Ciencia, Profesores y Enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 8, 23-32.
- Porlán, R., y Martín, J. (1994). El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, 24, 49-59.
- Porlán, R., y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.
- Porlán, R., y Rivero, A. (2001). Nature et organisation du savoir professionnel "souhaitable". *Aster*, 32, 221-251.

- 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), 155-171.
- 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), 271-288.
- Porlán, R., Rivero, A., y Martín del Pozo, R. (2000). *El conocimiento del profesorado sobre la Ciencia, su enseñanza y aprendizaje*. En F. J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 507-534). Alcoy: Marfil.
- Porter, R. (2003). *Breve historia de la medicina. De la Antigüedad hasta nuestros días*. Madrid: Taurus Minor.
- Powell, R. (1994). From field science to classroom science. A case study constrained emergence in a second-career science teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 273-291.
- Pozo, J. I. (2003). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I., y Gómez, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Pozuelos, F. J. (2003). Investigando la alimentación humana en el proyecto INM (6-12). Una propuesta desde el currículo integrado. *Investigación en la Escuela*, 51, 39-54.
- Pozuelos, F. J., González, A., y Travé, G. (2008). *Investigando la alimentación humana. Proyecto curricular investigando nuestro mundo (6-12)*. Sevilla: Materiales Curriculares.
- Pozuelos, F. J., y Travé, G. (1993). Algunas ideas, hábitos y conductas de los alumnos y alumnas de Educación Primaria sobre alimentos y alimentación. *Investigación en la Escuela*, 21, 107-121.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Pujol, R. M. (2008). *Pensar en la escuela de Primaria para pensar en la formación de su profesorado, desde la DCE, en el marco del nuevo Grado*. Trabajo presentado en XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería.
- Pujol, R. M., y Bonil, J. (2008). Rompiendo compartimentos: ¿cómo hace tu cuerpo para que el calcio le ayude a crecer? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 58, 23-33.
- Pujol, R. M., Bonil, J., y Márquez, C. (2006). Avanzar en la alfabetización científica: Descripción y análisis de una experiencia entorno al estudio del cuerpo humano en educación primaria. *Investigación en la Escuela*, 60, 37-52.
- Pujol, R. M., y Márquez, C. (2005). L'estudi del cos humà a l'escola Infantil i Primària. *Perspective Escolar*, 292, 12-18.
- Reiss, M. J., y Tunnicliffe, S. (2001). Student's understandings of human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31(3), 383-399.

- Rial, R., y García Rodeja, I. (1999). *El suelo y su dimensión ambiental en los libros de texto de secundaria. Análisis de contenido a través de las herramientas de argumentación*. En C. M. Losada y S. G. Barros (Eds.), *La Didáctica de las Ciencias. Tendencias actuales* (pp. 615-625). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Rice, D. C., y Kaya, S. (2012). Exploring Relations Among Preservice Elementary Teachers' Ideas About Evolution, Understanding of Relevant Science Concepts, and College Science Coursework. *Research in Science Education*, 42(2), 165-179
- Rico, L. (1997). Dimensiones y componentes de la noción de currículo. In L. Rico (Ed.), *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria* (pp. 377-414). Madrid: Síntesis.
- Rivadulla López, J., García Barros, S., y Martínez Losada, C. (2008). *La nutrición humana en la educación obligatoria. Dificultades y análisis conceptual*. Trabajo presentado en XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería (España).
- Rivarosa, S., y De Longhi, A. (2006). La noción de alimentación y su representación en alumnos escolarizados. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), 534-552. Recuperado de: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
- Rodrigo Vega, M., y Ejeda Manzanera, J. M. (2008). Concepciones erróneas sobre alimentación en futuros profesores. Construcción de conocimiento pedagógico. *Teoría De La Educación*, 20, 225-247.
- Rodrigo Vega, M., Ejeda Manzanera, J. M., y González Barberá, C. (2010). Una investigación en torno a las concepciones sobre alimentación en futuros maestros. *Revista Complutense de Educación*, 21(1), 189-207.
- Rodríguez, G., Gil, G., y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa: AQUAD Y NUDIST*. Barcelona: PPV.
- Rodríguez Pineda, D. P., y López Mota, Á. D. (2005). ¿Son las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los profesores de ciencias, conceptual y contextualmente de carácter constructivista? *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.
- Rosado, M. A. (2006). *Metodología de investigación y evaluación*. Sevilla: Trillas: MAD.
- Ross, B., y Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: a study of high-school students' understandings of acids and bases. *International Journal Science Education*, 13(1), 11-23.
- Rowell, J., y Cawthron, E. (1982). Images of science: and empirical study. *European Journal of Science Education*, 4(1), 79-94.
- Rowlands, M. (2004). What do children think happens to the food they eat? *Journal of Biological Education*, 38(4), 167-171.

- Rubba, P. A., y Harkness, W. L. (1993). Examination of preservice and inservice secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431.
- Ruiz, C., Da Silva, C., Porlán, R., y Mellado, V. (2005). Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(1). Recuperado de: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2007). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Rumelhard, G. (1985). Quelques representations a propos de la photosynthese. *Aster*, 1, 37-66.
- Rumelhart, D. E., y McClelland, J.L. (1986). *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. 1-2). Cambridge MA: MIT Press.
- Saltiel, E., y Viennot, L. (1985). ¿Qué aprendemos de las semejanzas entre las ideas históricas y el razonamiento espontáneo de los estudiantes? *Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), 137-144.
- Sánchez, G., y Válcarcel, M. V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 33-44.
- Sánchez, G., y Válcarcel, M. V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 423-437.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis Educación.
- Santos, M. H., y Duarte, M. C. (2002). *Evolução das concepções de ensino e aprendizagem em professores estagiários de Biología/Geología* (1 ed.). La Laguna (Tenerife): UDLLEV Universidad de la Laguna.
- Scott, P., Mortimer, E., y Aguilar, O. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90(4), 605-631.
- Schörodinger, E. (1988). *¿Qué es la vida?* Barcelona: Tusquets Editores.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 57-68.
- Smith, E. L., y Anderson, C. W. (1984). Plants as producers: a case study of elementary science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(7), 685- 698.
- Smith, R., y Peacock, G. (1992). Tackling contradictions in teachers' understanding of gravity and air resistance. In L. Newton (Ed.), *Primary science: The challenge of the 1990s*. Clevedon: Multilingual Matters.

- Solbes, J., y Vilches, A. (1989). Interacciones Ciencia/Tecnología/Sociedad: un instrumento para el cambio actitudinal. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 14-20.
- Soyibo, K. (1995). Using Concept Maps to Analyze Textbook Presentation of Respiration. *The American Biology Teacher*, 57(6), 344-351.
- Stang, J., Story, M., y Kalina, B. (1998). Nutrition Education in Minnesota Public Schools: Perceptions and Practices of Teachers. *Journal of Nutrition Education*, 30(6), 396-404.
- Starvy, R., Eisen, Y., y Yaakobi, D. (1987). How students aged 13-15 understand photosynthesis. *International Journal of Science Education*, 9(1), 105-115.
- Stern, V., y Zimiles, H. (1982). *A developmental study of concepts of body functioning. Final report*. New York: National Inst. of Mental Health (DHHS), Rockville, MD.
- Stinner, A. (1992). Science textbooks and science teaching: from logic to evidence. *Science Education*, 76(1), 1-16.
- Stolberg, T. (2007). The religio-scientific frameworks of pre-service primary teachers: an analysis of their influence on their teaching of science. *International Journal of Science Education*, 29(7), 909-930.
- Summers, M., y Kruger, C. (1992). Research into English primary school teachers' understanding of the concept of energy. *Evaluation and Research in Education*, 6(2-3), 95-111.
- Tal, R., Bamberger, Y., y Morag, O. (2005). Guided school visits to natural history museums in Israel: Teacher's roles. *Science Education*, 89(6), 920-935.
- Teixeira, F. M. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22(5), 507-520.
- Tilló, T. (1999). *Didàctica de les ciències naturals. Biología*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Tobin, K., y Fraser, B. J. (1990). What does it mean to be an exemplary science teacher? *Journal of Research in Science Teaching*, 27(1), 3-25.
- Tobin, K., Tippins, D. J., y Gallard, A. J. (1994). *Research on instructional strategies for teaching science*. En D. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (pp. 3-44). New York: Mcmillan.
- Topsakal, U. U., y Oversby, J. (2012). Turkish student teachers' ideas about diagrams of a flower and a plant cell. *Journal of Biological Education*, 46(2), 81-92. doi: 10.1080/00219266.2011.572988
- Toulmin, S. E. (1969). *The uses of arguments*. Cambridge: University Press.
- Travé, G., y Pozuelos, F. J. (2008). Consideraciones didácticas de las líneas de investigación en materiales curriculares. A modo de presentación. *Investigación en la Escuela*, 65, 3-10.

- Tsai, C. C. (2010). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783.
- Turner, S. (1997). Childrens' understanding of food and health in primary classrooms. *International Journal of Science Education*, 19(5), 491-508.
- Van Driel, J., Beijaard, D., y Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.
- Vázquez, A. (1994). Concepciones iniciales sobre la enseñanza en profesores de ciencias de secundaria en formación. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21, 159-173.
- Vázquez, B., Jiménez, R., y Mellado, V. (2007). La reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 73-90.
- Vega Marcote, P., García Barros, S., Martínez Losada, C., y Mondelo Alonso, M. (1999). *O vídeo na formação docente. Um plantexameneto de intervenção*. Paper presented at the XII Congreso de ENCIGA, Gondomar (Pontevedra).
- Veiga, L., Teixeira, F., Martins, I., y Meliço-Silvestre, A. (2006). Sexuality and human reproduction: a study of scientific knowledge, behaviours and beliefs of Portuguese future elementary school teachers. *Sex Education: Sexuality, Society and Learning* 6(1), 17-29.
- Viladot, P. (2009). ¿Para qué vienen? Expectativas de los docentes en las visitas escolares al museo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 520-524.
- Wagensberg, J. (2005). *La rebelión de las formas*. Barcelona: Taurus.
- Wallace, C. S., y Kang, N. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: an examination of competing belief sets. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 936-960.
- Wandersee, J. H. (1983). *Students' misconceptions about photosynthesis: cross-age study*. En H. Helm y J. D. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar: Misconceptions in Science and Mathematics* (pp. 441-446). Ithaca, N.Y.: Cornell University.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., y Novak, J. D. (1994). *Research on alternative conceptions in science*. En G. D. L. (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 117-210). New York: Macmillan.
- Wang, J. R., Kao, H. L., y Lin, S. W. (2009). 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.
- Yin, Y., Vanides, J., Ruíz-Primo, M. A., Ayala, C. C., y Shavelson, R. J. (2005). Comparison of two concept-mapping techniques: implications for scoring, interpretation, and use. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 166-184.

- Zeichner, K. M. (1983). Alternative paradigms of teacher education. *Journal of Teacher Education*, 34(3), 3-9.
- Zemal-Saul, C., Haeffner, L. A., Avraamidou, L., Severs, M., y Dana, T. (2002). Web-based: a vehicle for examining prospective elementary teachers' developing understandings of teaching science. *Journal of Science Teacher Education*, 13(4), 283-302.
- Zembylas, M. (2005). Discursive practices, genealogies, and emotional rules: A poststructuralist view on emotion and identity in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 355-367.