



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

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

**LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN Y EL PROGRESO EN LA
COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS IMPLICADOS EN ELLA.**

UNA PROPUESTA PARA LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA.

TESIS DOCTORAL

Autor: Aurelio Cabello Garrido


Directores: Dr. Ángel Blanco López y Dr. Enrique España Ramos

Málaga, 2017



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Aurelio Antonio Cabello Garrido

 <http://orcid.org/0000-0003-0695-7797>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Facultad de Ciencias de la Educación

**Departamento de Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Sociales y de las Ciencias
Experimentales**

D. Ángel Blanco López y D. Enrique España Ramos, Doctores en Ciencias de la Educación por la Universidad de Málaga, Profesores del Área de Conocimiento de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga,

HACEN CONSTAR

Que la tesis doctoral *"La Competencia en Alimentación y el progreso en la comprensión de conceptos básicos implicados en ella. Una propuesta para la Educación Obligatoria"* ha sido realizada por D. Aurelio Antonio Cabello Garrido bajo nuestra dirección.

AUTORIZAMOS

En cumplimiento de la legislación vigente, a su trámite y presentación para la obtención del grado de Doctor en el Programa de Doctorado de la Universidad de Málaga de Educación y Comunicación Social por parte del interesado.

En Málaga, a seis de junio de 2017

El doctorando

Fdo.: Aurelio Antonio Cabello Garrido

Los directores de tesis

Fdo.: Ángel Blanco López

Fdo.: Enrique España Ramos



*A Teresa, Antonio y Carmen,
por todo lo que me han dado.*



AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que han contribuido a la realización de esta Tesis.

En primer lugar, a mis Directores de Tesis, Enrique España y Ángel Blanco, amigos desde hace tantos años, y con los que me resulta tan fácil trabajar. Mis disculpas por mis muchos errores y mi más sincera gratitud por su paciencia y sus aportaciones. Ellos saben que, en este caso, no es un lugar común decir que sin su iniciativa y su impulso no hubiera sido posible haber llevado a cabo esta investigación.

Quisiera también agradecer la colaboración y los ánimos que siempre me han ofrecido todos los miembros del Grupo de Investigación y, muy especialmente, a Joaquín Franco por su imprescindible colaboración en una parte de los trabajos que aquí se presentan.

Finalmente, me gustaría dejar constancia de mi reconocimiento a todos los compañeros y compañeras con quienes he compartido aulas en estos años de docencia y de quienes he intentado aprender. A ellos, y a todos mis alumnos y alumnas, debe mucho la Tesis que presentamos.

Muchas gracias.



PRESENTACIÓN

Este trabajo no hubiera sido posible sin una larga experiencia como profesor de instituto. Cuando hace más de treinta años inicié mi andadura en la docencia, mis preferencias se dirigían hacia los temas ambientales y ecológicos. Sin perder ese interés, pronto observé las grandes posibilidades didácticas que ofrecía el tema de la alimentación para acercar a la vida cotidiana de los estudiantes un gran número de cuestiones que, sin esa referencia, resultaban demasiado abstractas para atraer la atención de la mayoría de ellos. No solo aspectos de la Fisiología humana o de la Química pueden comprenderse más fácilmente contemplados desde la óptica de los alimentos, sino que otros, aparentemente más alejados, también pueden beneficiarse de este planteamiento. Tópicos de las Ciencias de la Tierra, como la edafología o la mineralogía; de la Ecología, como el flujo de energía y de materia por los ecosistemas o la acumulación de contaminantes; o de la Anatomía vegetal pueden ser más asequibles si se ejemplifican con casos tomados de la alimentación. Incluso pude comprobar su utilidad en temas de Economía o de Lenguaje cuando tuve que impartir materias menos habituales para un profesor de Biología.

La idea de hacer de la alimentación un núcleo en torno al que giren muchos tópicos del Currículo se muestra aún más adecuada si hablamos de los temas transversales. La Educación para la Salud o la Educación para el Consumo no pueden entenderse de igual modo si se abordan desde otros planteamientos que no cuenten con la alimentación como tópico fundamental.

Es por todo esto que el enfoque de la alimentación desde el ámbito de las *enseñanzas para la vida*, en la que se han encuadrado los trabajos de los Capítulos 2, 3 y 4 de esta Memoria, ha constituido un marco natural y coherente con la experiencia acumulada en mi vida profesional.

Sin embargo, la alimentación presenta otras características que permiten su estudio bajo otras perspectivas didácticas. Los alimentos están continuamente presentes a lo largo de toda la vida de las personas. Constituyen, por lo tanto, uno de los primeros asuntos sobre los que los niños pequeños se forman ideas. Estas concepciones van cambiando y desarrollándose a lo largo de toda su vida escolar. La alimentación, además, tiene un rico vocabulario propio que contribuye a desarrollar múltiples conceptos, algunos específicos de la alimentación pero otros muchos, como se

ha dicho arriba, propios de los grandes ejes científicos del Currículo general de la Educación Obligatoria. Todo esto permite que pueda ser abordada igualmente desde el ángulo de las *Progresiones de aprendizaje*. El denominado *enfoque LP* (de las iniciales de la expresión inglesa *learning progression*) constituye en la actualidad uno de los puntos de vista dominantes en la moderna Didáctica de las Ciencias. Bajo estos criterios hemos intentado acometer el estudio de la alimentación en el Capítulo 5, empleando como base la amplísima bibliografía existente. Conocer esta extensa relación de fuentes es también, en parte, cuestión de tiempo y de nuevo la experiencia ha jugado un importante papel en este aspecto del trabajo.

En resumen, como hemos dicho al principio de esta introducción, el trabajo que presentamos es consecuencia de la experiencia acumulada en mi ya larga vida docente y de las múltiples posibilidades didácticas de un tema como la alimentación humana.

Esta Memoria corresponde a la tesis doctoral de Aurelio Antonio Cabello Garrido, fue realizada en el Programa de Doctorado *Investigación e Innovación Educativa* de la Universidad de Málaga y desarrollada en el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Ciencias de la Educación de dicha Universidad. Su realización ha sido financiada por dos proyectos de Investigación:

- Diseño y evaluación de un modelo para el fomento de la competencia científica en la educación obligatoria (10-16 años). EDU2009-07173.
- Desarrollo y evaluación de competencias científicas mediante enfoques de enseñanza en contexto y de modelización. Estudios de caso. EDU2013-41952-P.

Durante el periodo de realización de esta Tesis se ha asistido y participado con comunicaciones y pósteres a diferentes Congresos nacionales e internacionales. Asimismo, se han elaborado varias publicaciones, todo lo cual se relaciona a continuación:

- Cabello, A., Blanco, Á., y España, E. (2009). Una hipótesis de trabajo para investigar el progreso en la comprensión de la alimentación humana por parte de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 1729-1735.

-
- Cabello, A.; España, E. y Blanco, Á. (2013). El aprendizaje de las técnicas de cocina como oportunidad para mejorar la salud y la educación intercultural de nuestros jóvenes. En: Soriano Ayala, E.; González Jiménez, A. y Cala, V. (Editores): *Retos actuales de educación y salud transcultural*. Capítulo 42. Almería: Editorial Universidad de Almería.
- España, E., Cabello, A., Blanco, A. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 611-629.
- Cabello, A., España, E. & Blanco, A. (2015). *Students' mental models of human nutrition*. Paper presented at ESERA Conference. Helsinki (Finland), August 31-September 4.
- Cabello, A., España, E., & Blanco, A. (2016). *La competencia en alimentación*. Barcelona. Editorial Octaedro, S. L.
- Cabello, A., España, E., Blanco, Á. & Franco-Mariscal, J. (2016). Enseñando alimentación y nutrición humana en la Educación Secundaria Obligatoria. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales (84)*, 13-19.
- Cabello-Garrido, A.; España-Ramos, E. & Blanco-López, Á. (2017). *Students' mental models of human nutrition from a literature review*. En: Hahl, K.; Juuti, K.; Lampiselkš, J.; Uitto, A.; & Lavonen, J. (ed): *Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research (ESERA Book of Selected Papers 2015)*, (pp. 191-202). Netherlands: Springer.
- Cabello-Garrido, A., España-Ramos, E., & Blanco-López, Á. (2017). Developing a Human Nutrition Learning Progression. *International Journal of Science and Mathematics Education, Online First Articles*. 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9838-y>



INDICE

Índice	13
Resumen.....	17
Abstract.....	21
Capítulo 1. Planteamiento de la investigación.....	25
1.1. Justificación de la investigación.....	25
1.2. Concreción de los objetivos de la investigación.....	30
1.2.1. Objetivos.....	33
1.2.2. Preguntas de investigación.....	33
1.3. Organización general de la memoria.....	34
Capítulo 2. El contexto de la alimentación.....	37
Introducción.....	37
2.1. Objetivos y metodología.....	40
2.2. Delimitación del contexto.....	42
2.3. La alimentación y la publicidad.....	44
2.4. La alimentación como determinante social de la salud.....	47
2.5. Situación actual de la alimentación de los jóvenes españoles.....	56
2.5.1. Datos antropométricos.....	57
2.5.2. Actividad física.....	62
2.5.3. Perfil calórico de la dieta de los jóvenes españoles.....	65
2.5.4. Alimentos preferidos y rechazados en la dieta habitual.....	68
2.5.5. Ingesta de fibra.....	71
2.5.6. Ingesta de vitaminas.....	71
2.5.7. Ingesta de minerales.....	72
2.5.8. Ingesta de sal.....	75
2.5.9. Regularidad en los hábitos alimentarios: El problema del desayuno y los trastornos de la conducta alimentaria.....	77
2.5.10. Visión general de los problemas relacionados con la alimentación de los jóvenes españoles.....	79
2.6. Otros aspectos importantes en la alimentación.....	81
2.6.1. Adquisición de las habilidades culinarias más elementales.....	81
2.6.2. Adquisición del hábito de comer en compañía.....	83
2.6.3. Conocimiento de técnicas elementales en agricultura e industrias alimentarias.....	86
2.6.4. Adquisición de las habilidades para una compra adecuada de alimentos.....	88
Capítulo 3. La competencia en alimentación.....	91
Introducción.....	91
3.1. Enfoques actuales sobre la educación en alimentación.....	92
3.2. Dimensiones de la Competencia en Alimentación.....	96
3.2.1. Los alimentos.....	98

3.2.1.1. Las Guías Alimentarias: Historia y características.....	98
3.2.1.2. La información contenida en las etiquetas: el tamaño de las raciones y el contenido nutricional.....	116
3.2.2. Funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición.....	130
3.2.2.1. Regularidad en la alimentación.....	130
3.2.2.2. El comportamiento alimentario.....	132
3.2.3. Cocinar.....	133
3.2.3.1. La capacidad para cocinar.....	133
3.2.3.2. Prevención de los riesgos para la salud derivados de la manipulación de los alimentos.....	140
3.2.4. Cultivar y elaborar alimentos.....	142
3.2.4.1. Las técnicas agrícolas básicas.....	142
3.2.4.2. La tecnología de los alimentos.....	146
3.2.5. Comprar alimentos.....	146
3.2.6. Comer en compañía.....	148
3.2.7. La actividad física y el descanso.....	148

Capítulo 4. La Competencia en Alimentación en la educación secundaria..... 151

Introducción.....	151
4.1. La Competencia en Alimentación y otras áreas.....	152
4.2. La Competencia en Alimentación y la Educación Nutricional.....	154
4.3. Ejemplos de actividades para desarrollar la Competencia en Alimentación.....	158
4.4. Diseño de una secuencia didáctica para la Educación Secundaria Obligatoria.....	176
4.4.1. Justificación del problema.....	176
4.4.2. Secuencia de tareas.....	178
4.4.3. Evaluación de la actividad.....	181
4.5. Recursos bibliográficos y materiales didácticos.....	183

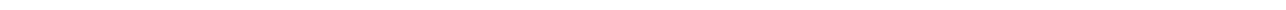
Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.....185

Introducción.....	185
5.1. Objetivos y Metodología.....	188
5.2. Una propuesta de progresión en el aprendizaje.	194
5.2.1. La progresión en el aprendizaje del concepto de alimento.....	195
5.2.2. La progresión en el aprendizaje del concepto de nutriente.....	199
5.2.3. La progresión en el aprendizaje del concepto de energía.....	206
5.2.4. La progresión en el aprendizaje de la forma de agrupar los alimentos según sus nutrientes.	210
5.2.5. La progresión en el aprendizaje del concepto de dieta.....	212
5.2.6. Los resultados de aprendizaje.	213
5.3. Modelos mentales acerca de la alimentación.....	215
5.3.1. Modelo Vitalista.....	218
5.3.2. Modelo Dualista.....	220
5.3.3. Modelo Dinámico.....	225

Capítulo 6. Conclusiones, implicaciones didácticas y sugerencias para continuar la investigación..... 229

6.1. Conclusiones.....	229
6.1.1 Conclusiones respecto a la Competencia en Alimentación.....	229
6.1.2. Conclusiones respecto a la Progresión en el Aprendizaje.....	233
6.2. Implicaciones didácticas.....	236

6.2.1. Implicaciones didácticas respecto a la Competencia en Alimentación.....	237
6.2.2. Implicaciones didácticas respecto a la Progresión en el Aprendizaje.....	237
6.3. Limitaciones del estudio.....	238
6.4. Sugerencias para continuar la investigación.....	239
Referencias bibliográficas.....	241
Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos.....	291
Índice de Figuras.....	311
Índice de Tablas	315



RESUMEN

La alimentación se muestra como un contexto de trascendental importancia en la vida diaria de las personas, especialmente en el ámbito de la salud, pero también en el de las relaciones sociales o en el de la economía individual y familiar.

La finalidad general de los trabajos recogidos en esta Memoria fue resituar el tratamiento dado hasta ahora al dominio de la Alimentación humana en la Educación Obligatoria, bajo la perspectiva de nuevas tendencias surgidas en la Didáctica de las Ciencias Experimentales, tales como el desarrollo de Competencias para la vida y la Progresión en el Aprendizaje.

Esta finalidad general se concretó en dos objetivos fundamentales:

- a. Elaborar un marco teórico de referencia en la Educación Obligatoria para el desarrollo de la Competencia en Alimentación que un ciudadano bien formado debería poseer y usar este marco de referencia para diseñar secuencias didácticas.

- b. Partiendo del análisis de la literatura publicada, formular una hipótesis de Progresión en el Aprendizaje que describa cómo evolucionan las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes conforme avanza su formación en el ámbito de la Alimentación humana y explorar la posibilidad de plantear una Progresión de Aprendizaje en este dominio.

En el primer punto, la metodología empleada constó de tres fases:

- Fase 1. Delimitación y definición de la situación del contexto de la Alimentación humana en nuestra sociedad.
- Fase 2. Propuesta del conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que debe tener un/a ciudadano/a bien formado/a en el dominio de la alimentación.
- Fase 3. Diseño de actividades y secuencias didácticas que permitan mejorar aquellos aspectos que en la investigación anterior hayan mostrado mayores déficits en los jóvenes.

Respecto al segundo punto, la metodología empleada se desarrolló en las tres fases siguientes:

- Fase 1. Análisis de la literatura existente sobre el dominio de la alimentación humana.
- Fase 2. Realización de una representación del progreso en este dominio.
- Fase 3. Identificación y descripción de los caminos que podrían seguir los estudiantes en cada variable de progreso.

Las conclusiones más relevantes que hemos obtenido han sido las siguientes:

1. Se ha definido el concepto de Competencia en Alimentación como “la capacidad de una persona para alimentarse de forma saludable durante su vida, lo que implica seleccionar correctamente los alimentos que han de configurar su dieta y prepararlos de forma segura para su ingestión”.
2. Este concepto de Competencia en Alimentación se ha organizado en torno a siete dimensiones que hemos nombrado del siguiente modo: los alimentos; el funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición; cocinar; cultivar y elaborar alimentos; comprar alimentos; comer en compañía y, por último, la actividad física y el descanso.
3. Para mejorar la Competencia en Alimentación de los ciudadanos, la escuela debería asumir un papel relevante en su desarrollo, lo que significará, en algunos casos, modificar los currículos, adaptar los Centros y que el profesorado interiorice la importancia de mejorar estas capacidades en el alumnado.
4. Se han propuesto ejemplos de actividades didácticas que ilustran la forma en que entendemos la competencia descrita.
5. Las ideas y los procesos de razonamiento de los estudiantes en el dominio de la nutrición humana avanzan a través de cinco variables de progreso: el concepto de alimento, el concepto de nutriente, el concepto de energía, la clasificación de los alimentos según sus nutrientes y el concepto de dieta. Cada una de ellas comprende varias etapas de progreso.
6. Se ha desarrollado una Progresión de Aprendizaje sobre Alimentación Humana, entendida como el camino más probable que los estudiantes siguen para lograr una comprensión de los conceptos y las habilidades necesarios para mantener una dieta equilibrada durante toda su vida.
7. Se han descrito tres modelos mentales, como hipótesis para explicar el progreso en el aprendizaje del dominio de la alimentación humana.

Considerando en su conjunto los dos apartados de la investigación, la principal conclusión obtenida es la necesidad de abordar de forma diferente el tratamiento que habitualmente viene dándose al dominio de la Alimentación Humana en la Educación Obligatoria.

El trabajo presentado puede continuarse principalmente en dos direcciones:

- 1. Profundizando en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la alimentación humana, tomando como referencia el marco descrito.
- 2. Efectuando las investigaciones empíricas específicas que permitan, en su caso, confirmar las hipótesis propuestas.



ABSTRACT

Human food is perceived as a context of transcendental importance in the daily life of people, especially in the area of health, but also in that of social relations or in the individual and family economy.

The general aim of the work collected in this thesis was to resituate the treatment given up to now to the domain of Human Food in Compulsory Education, under the perspective of new trends emerged in Science Education, such as the development of the *Competences for Life* and the *Learning Progressions*.

This general aim was fulfilled in two fundamental goals:

- a. Elaborate a theoretical framework for developing Food Competence in compulsory education, that is to say a complete characterisation of the knowledge, skills, attitudes and values that a well-trained citizen should possess in order to meet a healthy diet throughout his/her life. This frame of reference have been used to design didactic sequences.
- b. Based on the analysis of the published literature, formulate a hypothetical Learning Progression that describes how the ideas and the forms of reasoning of the students evolve as their training in the field of Human Nutrition makes progress, and explore the possibility of presenting a Learning Progression in this domain.

A methodology consisting of three phases was used in order to get the first goal:

- Phase 1. Delimitation and definition of the situation of the context of human food in our society.
- Phase 2. Proposal of the set of knowledge, skills, attitudes and values that a well-trained citizen should have in the field of food.
- Phase 3. Design of activities and didactic sequences that allow to improve those aspects that in the previous research have shown greater deficits in the young.

Regarding the second goal, the methodology used was also developed in three phases:

- Phase 1. Analysis of existing literature in the domain of human food.
- Phase 2. Based on this analysis, drawing up a Learning Progression for this domain, identifying the learning targets and progress variables, as well as the upper and lower anchors. The analysis led us to identify five progress variables, associated with the development of the concepts of food, nutrient, energy and diet, as well as with the ability to classify foods according to their nutrients.
- Phase 3. Identification and description of the paths students could follow in each progress variable.

The most relevant conclusions we have obtained have been the following:

1. The term ‘Food Competence’ has been defined as the ability of a person to eat healthily all his/her life. This implies the right selection of foods and their safe preparation for eating.
2. This concept has been organised around seven axes, named as follows: Food; The body’s work regarding nutrition; Cooking; Growing and processing food; Buying groceries; Eating with others and, finally, Physical activity and Rest.
3. In order to improve the Food Competence of the citizens, the school should assume a relevant role in its development, which will mean, in some cases, to modify the curricula, adapt the Centers and that the teachers internalize the importance of improving these capacities in the students.
4. Examples of activities and didactic sequences have been proposed which illustrate how we understand the competence described.
5. The ideas and processes of students reasoning in the domain of human nutrition develop through five variables of progress: the Concept of Food, the Concept of Nutrient, the Concept of Energy, the Classification of Foods according to their Nutrients, and the Concept of Diet. Each one includes several Stages of Progress.
6. A hypothetical Human Nutrition Learning Progression has been developed as the most likely path for students to gain an understanding of the concepts and skills needed to maintain a balanced diet throughout their lives.
7. Three mental models have been described as hypotheses to explain progress in learning the domain of human food.

Considering the two sections of the research, the main conclusion obtained is the need to address in a different way the treatment that is usually being given to the field of Human Nutrition in Compulsory Education.

The work presented can be continued mainly in two directions:

- 1. Deepening the field of teaching and learning of human nutrition, taking as a reference the framework described.
- 2. Carrying out the specific empirical investigations that could confirm the hypotheses proposed.



CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La alimentación humana ha sido un tópico presente durante más de un siglo en los currículos escolares de Ciencias. Cuando se discute qué conocimientos científicos podrían ser relevantes para la vida diaria, hay que admitir que los relativos a la alimentación destacan sobre los demás desde el momento en que su correcta comprensión y su adopción práctica pueden contribuir a mejorar el nivel de bienestar de las personas y, posiblemente, a alargar su vida, mientras que la ignorancia sobre ellos perjudica gravemente su salud (Abbott, 1997).

Aunque la Ciencia de la Nutrición es relativamente joven, ya a finales del siglo XIX había establecido los fundamentos de las equivalencias energéticas entre nutrientes (Atwater, 1902) y en la primera década del siglo XX se publicaron análisis de alimentos de exactitud comparable a los actuales (Atwater, Woods & Bryant, 1906). Fue en esos años cuando se empezaron a identificar las vitaminas (Hopkins, 1912), tarea que llevó tres décadas y que tuvo un gran impacto social, al mostrar con claridad las graves consecuencias de no mantener una dieta variada y equilibrada. Simultáneamente, se publicó la primera clasificación de alimentos basada en su composición nutricional (Hunt & Atwater, 1917), lo que facilitaba su selección para elaborar dietas ajustadas a las necesidades individuales.

Puede decirse, por lo tanto, que los principios elementales de la Ciencia de la Nutrición habían sido establecidos a mediados del pasado siglo y, en general, este conocimiento fue traspuesto a las escuelas en todos los países desarrollados. En España, por ejemplo, estas ideas se impartían en el Bachillerato, formando parte de una materia del quinto curso denominada *Anatomía y Fisiología Humanas*. A mediados de los años treinta, el texto más utilizado, (Alvarado, 1934), ya recogía información sobre la clasificación y composición de los alimentos y describía las funciones de los distintos tipos de nutrientes, con especial extensión sobre las vitaminas, a pesar de que algunas de las 13 que actualmente se reconocen, aún no habían sido descubiertas. Asimismo, se incluían recomendaciones sobre la composición de la dieta, tanto desde el punto de vista energético como material, además de describir los principales métodos de conservación de alimentos y las más

importantes zoonosis transmitidas a través de ellos. Reformas posteriores de las leyes educativas durante los años de la dictadura eliminaron la materia misma y suprimieron del currículo del Bachillerato parte de los contenidos citados. Durante los años ochenta, aprovechando la existencia de una materia optativa en los cursos segundo y tercero del Bachillerato Unificado Polivalente, muchos docentes introdujeron contenidos de Alimentación y Tecnología de los Alimentos, llevando a cabo una interesante experiencia que no tuvo continuidad en la LOGSE, ni en las leyes educativas posteriores. En ellas, los contenidos específicos de alimentación humana han venido limitándose a una unidad en el tercer curso de la Educación Secundaria.

En muchos países (como Estados Unidos, Reino Unido, Australia, algunos asiáticos y otros del norte de Europa) la alimentación y la preparación de alimentos ha constituido tradicionalmente un importante núcleo de la materia llamada *Economía Doméstica (Home Economics)*. En muchos casos, se trata de un área optativa, al menos, en algunos cursos, lo que limita el alcance de esta formación sobre toda la población escolar.

En los Estados Unidos la administración realizó a lo largo del siglo XX grandes esfuerzos por difundir los conocimientos nutricionales entre la población a través de una serie de campañas que se desarrollaron con gran profusión de medios y se trasladaron también a la escuela, principalmente a través de la citada área de *Economía Doméstica*. En los dos primeros tercios del siglo se sucedieron varios planes: “How to Select Food”, en 1917; las primeras Recomendaciones dietéticas (Recommended Dietary Allowances) en 1941; los grupos de alimentos denominados “7 básicos” (Basic 7) en 1943; y, por último, los “4 grupos básicos de alimentos” (Basic four) que se inició en 1956 y llegó hasta 1992.

Sin embargo, los resultados no fueron tan satisfactorios como habría cabido esperar. En el primer número de *Journal of Nutrition Education*, Briggs (1969) reflexiona sobre la necesidad de transmitir correctamente los conocimientos científicos sobre nutrición a la población en general y dibuja un desalentador panorama sobre las preocupaciones nutricionales de los estadounidenses en aquella época:

“Lamentablemente, la palabra nutrición no significa absolutamente nada para la gran mayoría de nuestra población. No muestran ninguna preocupación real por la

nutrición, no leen nada sobre nutrición y prestan poca o ninguna atención a la información nutricional difundida por los diversos medios de comunicación. En resumen, a nuestra población, en general, no le está llegando una buena información nutricional.”

(Briggs, 1969; página 7).

Varias circunstancias coincidieron para cambiar la situación en poco tiempo, haciendo que la opinión pública norteamericana y, con ella, la de todo el mundo desarrollado, viera la alimentación como una prioridad estrechamente relacionada con su salud. Un primer factor que contribuyó a este cambio fue la aparición de un número creciente de informes científicos que vinculaban cierto perfil lipídico, muy frecuente en la dieta occidental, con la elevada incidencia de enfermedades cardiovasculares que presentaba su población. Otro hecho importante se produjo en octubre de 1969 cuando la Agencia federal estadounidense de Alimentos y Medicamentos (FDA) prohibió, por sospecha de cancerígeno, el uso del ciclamato, edulcorante extensamente utilizado por aquel tiempo en gran número de alimentos. Estos problemas, unidos a dificultades en el acceso a los alimentos de algunos grupos sociales, condujeron a la celebración en diciembre de 1969 de la Conferencia de la Casa Blanca sobre Alimentación, Nutrición y Salud, cuyas recomendaciones finales (Mayer, 1970) representaron un considerable impulso a la Educación Nutricional.

Estos y otros acontecimientos pusieron en primer plano la importancia de la nutrición en la vida y el bienestar de las personas haciendo emerger, primero en los Estados Unidos y después en otras países, esfuerzos políticos que se tradujeron en fondos para llevar a cabo las campañas e intervenciones de educación nutricional que Briggs y otros demandaban.

En las décadas siguientes se llevaron a cabo en las escuelas intervenciones centradas por lo general en la difusión de información sobre nutrición y en la enseñanza de algunas tareas relacionadas con los alimentos, a través de un formato de charla y debate, acompañados de materiales. Se inició así lo que después se ha denominado “Educación Nutricional basada en el conocimiento”, por oposición a la llamada “Educación Nutricional basada en el comportamiento”, modelo que propugna, no sólo enseñar el conocimiento que ayude a los estudiantes a elegir adecuadamente los alimentos de su dieta, sino también adquirir las habilidades de análisis y evaluación necesarias para pensar en términos generales sobre los alimentos y sobre la nutrición en un mundo ecológicamente sensible y globalmente interdependiente (Lytle, 1994). Ya se había sugerido (Sims, 1987) que el cambio de comportamiento debe ser el criterio último para medir la efectividad de la Educación Nutricional.

Progresivamente, los programas de Educación Nutricional se centraron en la modificación de los hábitos alimentarios, aunque fueron incluyendo medidas para evaluar los conocimientos y las actitudes, además del propio cambio de comportamiento (Lytle, 1994). Se pudieron identificar, de esta manera, una serie de elementos que contribuyen a la eficacia de la Educación Nutricional (Contento et al., 1995). Durante la década de 1998-2007, hubo un creciente énfasis en que la investigación en Educación Nutricional debería estar basada en promover un cambio de comportamiento dirigido a la adopción de dietas más saludables en las personas, mientras que la práctica de la Educación Nutricional debería estar basada en la evidencia aportada por este tipo de investigación (Contento, 2008).

La situación actual contrasta fuertemente con la dibujada por Briggs hace medio siglo. Contento (2007) la resume así:

“Este es un momento excitante para el campo de la educación nutricional. Todo el mundo parece estar interesado en la alimentación. La mayoría de los periódicos tienen secciones semanales sobre los alimentos. Las guías de restaurantes han proliferado, y los chefs son ahora celebridades. Los programas de cocina son populares en la televisión y, en algunas áreas, canales enteros de televisión se dedican a la comida. Los libros de cocina y las secciones de alimentos de las librerías han crecido, y los libros de dieta abundan. La comida es también un importante tema de conversación.”

(Contento, 2007; página 1).

Por consiguiente, en los años del presente siglo, la Educación Nutricional parece haber alcanzado un enfoque más sistemático y ha construido una teoría en la que cimentar la investigación, además de haber contrastado medidas validadas para investigar los problemas y para medir el impacto de los programas que se diseñan.

Sería de esperar, por lo tanto, que hubiesen llegado resultados satisfactorios. Efectivamente, la prevalencia de la obesidad en los Estados Unidos parece haberse estabilizado entre 2003 y 2010 (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014). Sin embargo, aún continúa siendo alta, afectando a un tercio de los adultos y a un 17% de los niños. En el mundo entero, la situación es preocupante: según la OMS/WHO (2009) los seis principales riesgos relacionados con la dieta y la inactividad física

representaban, en 2004, el 19,1% de las muertes a nivel mundial (25,2% en los países ricos). Solo la presión arterial alta, que a su vez se correlaciona con un elevado índice de masa corporal (sobrepeso), era responsable del 12,8% de las muertes mundiales. Con independencia del sufrimiento humano que esta situación supone, el gasto económico que representa es enorme: tres cuartas partes del dinero empleado en atención de salud se gastan en enfermedades crónicas relacionadas con el estilo de vida.

Algunos autores se muestran muy críticos con este estado de cosas. Por ejemplo, Eisenberg & Burgess (2015) subrayan que, en 1960, el 1% de la población norteamericana padecía diabetes, con la mayoría de los casos diagnosticados de tipo 1, mientras que actualmente, el 9,3% son diabéticos, con una abrumadora mayoría sufriendo diabetes de tipo 2. Los autores recuerdan el contundente editorial de la revista *The Lancet* (2010): "El hecho de que la diabetes tipo 2, una enfermedad en gran medida prevenible, haya alcanzado proporciones de epidemia constituye una humillación para la Salud Pública". Otros investigadores (Goldberg & Wright, 2015) califican la Educación Nutricional directamente de inefectiva, al menos durante el siglo XX.

En resumen, los progresos experimentados por la Educación Nutricional en las últimas décadas son innegables pero, juzgándola por los resultados -el criterio decisivo para medir su efectividad-, aun queda mucho por investigar y mejorar. No obstante, hay un aspecto en el que existe acuerdo: la importancia del entorno en la adopción de conductas relacionadas con la alimentación. Este aspecto se destaca en la propia definición de Educación Nutricional más aceptada en la actualidad: "Cualquier combinación de estrategias educativas, acompañada de apoyos ambientales, diseñada para facilitar la adopción voluntaria de conductas relacionadas con la elección de los alimentos o con la nutrición que conduzcan a la salud y el bienestar. La educación nutricional se recibe a través de múltiples canales y consiste en actividades a nivel del individuo, de la comunidad y de las políticas públicas" (Contento, 2007).

Los apoyos ambientales son considerados, por lo tanto, esenciales en la Educación Nutricional. Aunque hay que distinguir entre las intervenciones puntuales que de manera ocasional desarrollan nutricionistas (a veces, simples comunicaciones unidireccionales) y la educación nutricional que, de forma continuada, desarrollan los docentes en las actividades de clase, es evidente que, en ambos casos, el análisis del contexto en el que se producen las acciones constituye un elemento de gran interés para el educador, ya que puede representar un elemento favorable que apoye los mensajes

que se van a intentar transmitir o convertirse en un trasfondo hostil a dichas recomendaciones. De ahí que en la moderna Educación Nutricional sea necesario conocer el entorno con la mayor precisión posible.

Esta idea conecta con la metodología propuesta por Perrenoud (2012) y recogida en el Proyecto “Diseño y evaluación de un modelo para el fomento de la competencia científica en la educación obligatoria (10-16 años)” (Blanco, España & González, 2010), en el que se encuadran algunos de los trabajos que conforman esta Tesis. En el citado proyecto se establece la necesidad de salir del ámbito escolar para situarnos en la vida diaria con la intención de conocer la situación actual en nuestra sociedad y, a partir de ella, plantear cuáles son las necesidades de los ciudadanos en general y de los jóvenes en particular, qué competencias son exigidas y los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que dichas competencias movilizan.

1.2. CONCRECIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Aplicando este planteamiento al caso de la Alimentación humana, se llevó a cabo una extensa investigación bibliográfica para conocer a través de los informes de los especialistas cuál era la situación de la alimentación en España y en los países occidentales y, a partir de estos resultados, se estableció en qué aspectos de la misma habría de incidirse con mayor énfasis en la Educación Obligatoria a fin de lograr una mejor preparación de los jóvenes, en este dominio, para su vida futura.

La comparación con otros trabajos que, en diferentes países, han tratado de caracterizar a un ciudadano bien formado en alimentación, nos permitió concretar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que son necesarios para que una persona pueda llevar a cabo una alimentación saludable a lo largo de su vida. En torno a ellos se articula el concepto de Competencia en Alimentación que desarrollamos en el libro “La Competencia en Alimentación” (Cabello, España & Blanco, 2016). A partir de la descripción de este concepto, se construyó un marco para su desarrollo en la Educación Obligatoria, tema abordado en otra de las publicaciones llevadas a cabo (España, Cabello & Blanco, 2014). El libro citado presenta también una relación de actividades para desarrollar en clase con el alumnado de diferentes cursos de la Educación Secundaria. Uno de estos ejemplos fue desarrollado y experimentado en una clase real de 3º de ESO. Los resultados

obtenidos se exponen en otro de los trabajos publicados (Cabello, España, Blanco & Franco-Mariscal, 2016). Asimismo, a raíz de la propuesta del libro se elaboró una Comunicación al VI Congreso Internacional de Educación Intercultural, Educación y Salud, celebrado en Almería, en noviembre de 2013 (Cabello, España & Blanco, 2013).

A pesar de que la alimentación y, en general, todos los temas de Salud están muy cerca de los intereses y necesidades de los estudiantes y pueden ayudar a abrir la educación científica a preguntas personalmente relevantes para ellos (Zeyer & Kyburz-Graber, 2012), no han estado habitualmente presentes en la investigación sobre la educación científica (Zeyer & Dillon, 2014). El modo tradicional de tratar el tópico de la alimentación era explicar los órganos y los procesos de digestión, como hemos visto más arriba que sucedía en nuestro país hace medio siglo. Una perspectiva más amplia del tema incluiría estudiar los hábitos nutricionales de los estudiantes, tal como empezó a hacerse en los años ochenta y noventa del pasado siglo. En la actualidad, cuestiones tales como la producción de alimentos mediante ingeniería genética, los efectos fisiológicos de algunos componentes de los alimentos o los problemas medioambientales derivados del excesivo consumo de productos cárnicos en nuestras sociedades, permiten abordar en clase importantes cuestiones de la Ciencia tradicional (la función de los genes, la estructura de las moléculas, el flujo de la energía en los ecosistemas...) partiendo de un asunto tan cercano al estudiante como su propia alimentación.

Sin embargo, consideramos que sería necesario conocer mejor el proceso de formación de los conceptos básicos en alimentación. A lo largo de las últimas décadas se han efectuado muchas investigaciones sobre el aprendizaje de los conocimientos implicados en la nutrición humana, pero aun no se ha abordado ninguno que plantee el progreso en el aprendizaje en este dominio específico.

La investigación en enseñanza de las ciencias se viene interesando por conocer cómo evoluciona a lo largo del tiempo la comprensión que los estudiantes muestran sobre las ideas principales en ciencias (Sevian et al. 2014). Estos estudios han dado lugar a una nueva perspectiva sobre el aprendizaje de los jóvenes que actualmente se denomina 'Progresiones de Aprendizaje' (*Learning progressions*). Los estudios realizados bajo esta óptica han priorizado hasta ahora las grandes ideas científicas que poseen gran potencialidad explicativa y que los jóvenes estudian a lo largo de períodos prolongados. Duschl, Schweingruber & Shouse (2007) sugieren centrarse en la enseñanza

de los conceptos fundamentales de la ciencia, entendidos como aquéllos que permiten conectar con muchos otros conceptos científicos relacionados. Se considera que los dominios más eficaces y adecuados sobre los que construir una Progresión de Aprendizaje han de reunir tres condiciones:

- Ser fundamentales para una disciplina científica.
- Ser accesibles a los estudiantes desde los primeros años de la escolarización.
- Poseer un potencial que permita su estudio continuado a lo largo de varios cursos, incluso hasta después de haber concluido dicha escolarización.

Pensamos que la Educación Nutricional reúne estas características: En primer lugar, permite relacionar los procesos de alimentación y nutrición humana con muchos de los grandes tópicos de la ciencia escolar (energía, cambios químicos, cambios físicos, disoluciones, etc.). En segundo lugar, es uno de los temas científicos cuyo estudio puede iniciarse antes: Nguyen (2008) y otros autores han demostrado que desde los 3 o 4 años algunos niños distinguen los alimentos de más calidad nutricional. Finalmente, sus múltiples niveles de complejidad y el gran número de temas con los que se puede interconectar hacen que la Educación Nutricional deba ser de suficiente duración para ser eficaz (Contento, 2007), debiéndose extender por casi la totalidad de cursos de la Educación Obligatoria.

Por este motivo hemos planteado una hipótesis para construir una Progresión de Aprendizaje sobre alimentación humana, tratando de averiguar cómo evolucionan las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes cuando avanza su formación en este dominio. El diseño de esta hipótesis se presenta en el Capítulo 4 de esta Memoria.

Sus resultados muestran que la regularidad en la que avanzan las variables descritas en nuestra hipótesis de Progresión de Aprendizaje sugiere la existencia en los estudiantes de modelos mentales que podrían ir sucediéndose con la experiencia y la instrucción. Este fue el objetivo de la comunicación que presentamos en la XI Conferencia de la European Science Education Research Association (ESERA) (Cabello, España & Blanco, 2015) en la que se identifican tres modelos sucesivos asumidos por los estudiantes a lo largo de su instrucción. Aunque estos resultados necesitan confirmación, podrían ser útiles en estudios de progresión de conceptos y en diseños curriculares, así como para que los profesores puedan construir secuencias didácticas más ajustadas a las características y necesidades de su alumnado.

1.2.1. Objetivos.

La investigación llevada a cabo se planteó con una doble finalidad general. En primer lugar, resituar el dominio de la Alimentación humana y de la Educación Nutricional formal en el marco de una Educación Obligatoria organizada en torno a las Competencias fundamentales que habrán de marcar la formación de un ciudadano bien preparado para la sociedad de las próximas décadas (Perrenoud, 2012).

Por otro lado, se pretendió también considerar las nuevas ideas que se han planteado sobre el aprendizaje de la Ciencia, en las dos últimas décadas, concretamente aquellas que analizan desde la perspectiva de los cambios que se producen en el aprendizaje de dominios específicos a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, y que se han venido denominando Learning Progressions o Progresiones en el Aprendizaje.

Estas finalidades generales se han concretado mediante dos objetivos fundamentales:

- a. Elaborar un marco teórico de referencia en la Educación Obligatoria para el desarrollo de la competencia en alimentación que un ciudadano bien formado debería poseer. Utilizar este marco de referencia para diseñar secuencias didácticas.
- b. Formular una hipótesis de Progresión en el Aprendizaje que describa cómo evolucionan las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes conforme avanza su formación en el ámbito de la Alimentación humana y explorar la posibilidad de plantear una Progresión de Aprendizaje en este dominio.

1.2.2. Preguntas de investigación.

Para alcanzar estos objetivos se han planteado las siguientes preguntas de investigación articuladas en torno a los dos grandes aspectos que abarca esta Tesis Doctoral:

- a. Con respecto a la Competencia en Alimentación:

- ¿Cómo se identifica y caracteriza el contexto de la alimentación desde la perspectiva de las competencias para la vida?

- ¿Cuál es la situación actual de la alimentación de los jóvenes españoles?
- ¿Cómo caracterizar la Educación en Alimentación desde la perspectiva de las competencias?
- ¿Cómo entender la Competencia en Alimentación desde la Educación Obligatoria?
- ¿Cómo concretar la competencia en alimentación en propuestas y/o actividades didácticas?

b. Con respecto a la Progresión en el Aprendizaje:

- ¿Qué dice la literatura publicada sobre la evolución de las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes cuando avanza su formación en el dominio de la alimentación humana?
- ¿Puede elaborarse una hipótesis de Progresión de Aprendizaje para el dominio de la Alimentación Humana?
- ¿Sería posible emitir una hipótesis para identificar y describir los modelos mentales de los estudiantes sobre la nutrición humana y su evolución?

1.3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA MEMORIA.

La presente Memoria de Tesis está dividida en seis Capítulos. El primero de ellos, que finaliza con este apartado, se refiere al planteamiento general de la investigación realizada. En los siguientes se recogen los diferentes trabajos que la componen.

De este modo, en el Capítulo 2 se describe el contexto de la alimentación humana. Se destaca su fuerte componente social, describiendo sus conexiones con un elemento esencial en nuestro modelo socioeconómico como es la publicidad y, a continuación, se describe su papel como determinante social de la salud. En este sentido, se analiza con detalle la situación actual de la población infantil y juvenil española en cada uno de los aspectos en que la alimentación puede constituir un problema de salud: las medidas antropométricas que permiten visualizar algunas dificultades, la actividad física insuficiente, las ingestas inadecuadas de energía o de nutrientes y los problemas derivados de irregularidades en los hábitos alimentarios. El capítulo termina con una visión global de todos estos problemas, intentando relacionarlos con un patrón general mayoritario de comportamiento de los jóvenes españoles frente a su alimentación. Consideramos que la caracterización de este modelo es

de gran interés para los docentes, ya que cualquier planteamiento educativo debe partir de él y mejorarlo debe ser el objetivo referente en todos sus propósitos.

El Capítulo tercero describe la Competencia en Alimentación tal como la hemos definido y con las dimensiones a través de las cuales hemos considerado que se desarrolla. Se recogen, en primer lugar, algunos de los enfoques que están emergiendo, en los países de nuestro entorno, para definir algo tan elemental en Salud Pública como qué conocimientos deben poseer, qué habilidades deben saber desarrollar y qué valores deben dirigir el comportamiento de los ciudadanos, en el ámbito de la alimentación, para poder cubrir sus necesidades nutricionales saludablemente a lo largo de su vida. Partiendo de estos planteamientos, y teniendo en cuenta la descripción del contexto realizada en el Capítulo anterior, así como la extensa bibliografía consultada sobre el tema de la Educación Nutricional, hemos llegado primero a definir, por primera vez, la Competencia en Alimentación y después a describir las siete dimensiones sobre las que progresa. Todas ellas son descritas y analizadas en este Capítulo.

En el Capítulo cuatro se intenta encuadrar la Competencia en Alimentación, antes definida, en la práctica de la Educación Secundaria mediante la descripción de una serie de ejemplos de actividades que permitirían desarrollarla. No se trata, por supuesto, de una relación cerrada y exhaustiva de actividades, sino de sugerencias que ayuden al lector a comprender la gran variedad de posibilidades que presenta el tema de la alimentación a la hora de afrontarlo en la educación obligatoria. Además, como ejemplo, se ha elegido una de estas actividades para diseñar una secuencia didáctica en la que se trabajen casi todas las dimensiones definidas en la descripción de la Competencia.

En el Capítulo cinco, el estudio de la Alimentación Humana se complementa abordándolo desde el ángulo de las *Progresiones de aprendizaje* para intentar averiguar la forma en que los estudiantes van adquiriendo, a lo largo del tiempo, los conocimientos, las habilidades y los valores que definen la Competencia en Alimentación. El denominado *enfoque LP* (de las iniciales de la expresión inglesa *learning progression*) constituye en la actualidad uno de los puntos de vista dominantes en la moderna Didáctica de las Ciencias. Aunque se han llevado a cabo un gran número de investigaciones sobre el aprendizaje de los conocimientos implicados en la nutrición humana, hasta donde sabemos, aún no se ha abordado ninguno que plantee una Progresión del Aprendizaje de este dominio específico, a pesar de que consideramos que cumple los criterios requeridos.

Todo este Capítulo cinco se dedica, en su primera parte, a la descripción de nuestra hipótesis de Progresión del Aprendizaje en el dominio de la nutrición humana a través de cinco variables de progreso. Se indican cuáles serían los anclajes inferior y superior para cada una de estas variables y cuáles serían las etapas de progreso para cada una de ellas. Finalmente, se indican los resultados de aprendizaje mediante los cuales los estudiantes expresarían su comprensión de las variables de progreso que forman parte de la Progresión de Aprendizaje descrita.

Las características que definen estas etapas de progreso muestran una coherencia interna y una regularidad que parecen sugerir la existencia en los estudiantes de sucesivos modelos mentales sobre la nutrición humana. La segunda parte del Capítulo cinco se dedica a analizar y describir los tres modelos que componen nuestra hipótesis.

El sexto y último Capítulo recoge las conclusiones, implicaciones didácticas limitaciones de este estudio y sugerencias para continuar la investigación.

Finalmente, se incluyen la lista de referencias bibliográficas utilizadas y, en un anexo, los recursos bibliográficos y materiales didácticos que se encuentran en la red a disposición de los docentes que lo requieran.

CAPÍTULO 2. EL CONTEXTO DE LA ALIMENTACIÓN.

INTRODUCCIÓN.

A partir de finales de los años 90 surgen diferentes proyectos desde un ámbito más general que el de la educación como los relativos a la definición y selección de competencias (DeSeCo) (OECD, 2002) con objeto de responder a la notable influencia que la sociedad del conocimiento está ejerciendo en las diferentes facetas de la vida de los ciudadanos, especialmente en el mundo del trabajo. En el seno de estos proyectos surge el concepto de competencia clave para la vida, al que se le otorga un papel destacado en la educación. Se considera que las competencias son muy importantes para comprender y funcionar bien en un mundo, cada vez más diverso e interconectado, en el que las personas necesitamos dominar las tecnologías cambiantes y movernos entre enormes cantidades de información para hacer frente a grandes desafíos colectivos, como la necesidad de equilibrar el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental, o la prosperidad con la equidad social (OECD, 2005).

En el ya citado documento de 2002, titulado “*Definition and Selection of Competences (DeSeCo): theoretical and conceptual foundations*” se define el concepto de competencia de la siguiente forma:

“Capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales o para realizar una actividad o una tarea... Cada competencia está formada por una combinación interrelacionada de habilidades cognitivas y prácticas, de conocimientos (incluyendo conocimientos tácitos), motivación, valores orientados, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamientos, que pueden movilizarse conjuntamente para una acción efectiva”

(OECD, 2002; página 8).

En este informe la noción de competencia clave se utiliza para designar aquellas que capacitan a los individuos para participar de forma efectiva en múltiples contextos y campos sociales y que contribuyen a una plena y exitosa vida para las personas y un buen funcionamiento de la sociedad (OECD, 2002). El marco conceptual del Proyecto DeSeCo clasifica las competencias clave en tres

amplias categorías: 1) Usar herramientas de manera interactiva, 2) Interactuar en grupos heterogéneos y 3) Actuar de forma autónoma. Como puede apreciarse, se trata de una propuesta muy general que pretende ofrecer una visión integrada de las necesidades de los ciudadanos.

Debido a la influencia de estos programas y a las recomendaciones de la Unión Europea (EU, 2006) el enfoque de las competencias clave se ha extendido rápidamente en los currículos de los diferentes sistemas educativos, como el español (MEC, 2007).

En términos generales, las reformas curriculares enfocadas al desarrollo de competencias parten de la premisa de que existe un desfase entre la vida que la escuela pretende preparar y la vida futura. Ahora bien, a falta de un análisis preciso sobre este desfase y sus motivos, se corre el riesgo, como indica Perrenoud (2012), de aprobar sin reserva un “enfoque por competencias” basándose en una conceptualización frágil, y una idea, en muchos aspectos limitada y cándida sobre las relaciones entre la educación escolar y la vida.

“Esto explica la tentación de reducir en los nuevos currículos las competencias ya mencionadas, ya sea en grandes áreas de la actividad humana, o en cuanto a habilidades. El referirse de manera global y abstracta a las prácticas sociales, se debilita las reformas para quienes, con buena fe, quisieran entender a qué vida pretendemos preparar a los jóvenes.”

(Perrenoud, 2012; página 52).

PISA (OCDE, 2006) incluye un apartado dedicado a *situaciones y contexto* en el que define la situación como la parte del universo del estudiante en que se sitúan las tareas que se han de realizar. En las unidades de evaluación se utilizan fundamentalmente situaciones centradas en cinco grandes ámbitos: salud, recursos naturales, medio ambiente, riesgos y fronteras de la ciencia y la tecnología, abordados a través de tres niveles de relevancia: personal, social y global (Fensham, 2009).

Los Proyectos como PISA, que evalúa aprendizajes escolares, clarifican parcialmente las carencias de la escolarización. Sin embargo, se refieren a los objetivos actuales de los sistemas educativos y buscan valorar en qué medida se cumplen dichos objetivos. Estas investigaciones tienen como

objetivo evaluar la eficacia y eficiencia de la enseñanza, pero no la pertinencia del currículo (Perrenoud, 2012).

Pensamos que es necesario salirnos del ámbito escolar para situarnos en la vida diaria para conocer cuál es la situación actual en nuestra sociedad, y a partir de ella plantear cuáles son las necesidades de los ciudadanos en general y de los jóvenes en particular, qué competencias exigen y los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que dichas competencias movilizan (Perrenoud, 2012). Para ello debemos partir de los estudios que han realizado los expertos en el ámbito de la vida de la gente, para poder identificar las situaciones y problemas a los que se enfrentan los jóvenes en sus vidas y ver en qué medida se relacionan con el currículum y la práctica escolar, con el objeto de partir, no de los saberes para buscarles un uso, sino de un análisis de las situaciones y problemas a los que realmente se enfrentan los jóvenes en sus vidas (Perrenoud, 2012).

“Para identificar los saberes necesarios para la vida, habría pues que inventariar las situaciones en las que los seres humanos necesitan conocimientos para actuar de forma racional para, posteriormente, explicitar estos conocimientos.”

(Perrenoud, 2012; página 50).

Ahora bien, no se trata, ni muchos menos, de una empresa simple. En primer lugar, por la dificultad que supone determinar cuáles son las necesidades, los problemas y las situaciones relevantes que cualquier persona deberá afrontar a lo largo de la vida. Como indica Perrenoud (2012):

“lo más razonable es pensar que algunas situaciones seguirán siendo bastante similares a las que conocemos y que otras serán radicalmente nuevas, en concreto en las áreas donde las tecnologías, y sobre todo las biotecnologías, van a cambiar la vida misma, la relación con la enfermedad y la muerte, el espacio, el tiempo, el pensamiento, el trabajo, la familia, la delincuencia, el aprendizaje...”

(Perrenoud, 2012; página 114).

“...Existe el riesgo de encontrarse...con una lista de un centenar de competencias, y la tentación de agregar otras docenas al seguir reflexionando...”

(Perrenoud, 2012; página 215).

En segundo lugar, suponiendo que se hayan identificado las competencias necesarias para afrontar las necesidades, problemas y situaciones relevantes de la vida diaria, habrá que distinguir aquello que es responsabilidad exclusiva de la educación formal (el sistema escolar) de aquellos otros aspectos en los que su función es de corresponsabilidad, o solo de complementariedad, con respecto a la educación informal (la familia, los medios de comunicación y las relaciones sociales) y la educación no formal (como museos o centros de ciencia y tecnología).

2.1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

Por las razones expuestas hasta aquí, en el seno de un proyecto de investigación (Blanco, España y González, 2010) nos planteamos identificar situaciones y contextos relevantes de la vida cotidiana, como alimentación, actividad física y salud, sexualidad, medio ambiente y sostenibilidad, medios de comunicación y problemas derivados del consumo de drogas. Se trata de tres grandes ámbitos importantes de la vida de los ciudadanos: la salud, el medio ambiente y la comunicación, en los que inevitablemente tomamos decisiones que nos afectan personal y socialmente y en las que pueden tener un papel importante los conocimientos científicos, habilidades, actitudes, valores, disposición para la acción, etc.

El procedimiento seguido en este proyecto ha sido el siguiente:

- a) Delimitar y definir cada una de las situaciones y contextos.
- b) Proponer en cada situación y contexto los conocimientos científicos, habilidades, actitudes, valores, etc. que se considere que debe tener un/a ciudadano/a bien formado/a.
- c) Identificar los aspectos de la situación y contexto en los que habría que hacer más hincapié teniendo en cuenta su relevancia para la formación de estudiantes de 10 a 16 años y las carencias diagnosticadas en estas edades.

En los siguientes tres capítulos de esta Memoria, planteamos el caso de la alimentación como un contexto de trascendental importancia en nuestras vidas. Con gran repercusión en diferentes aspectos de la vida diaria de las personas, especialmente en el ámbito de la salud (Merelles *et al.*, 2005), pero también en el de las relaciones sociales o en el de la economía individual y familiar.

Una vez identificadas y analizadas las prácticas para las que la escuela debería preparar, será necesario llevarlas al aula, realizando las correspondientes reformas curriculares si fuera necesario. Para ello, consideramos que los problemas procedentes de la vida diaria deben constituir el eje central que guíe y estructure el proceso de enseñanza-aprendizaje. Jiménez-Aleixandre (2010) plantea que el currículo debe organizarse en torno a problemas o actividades auténticos. Las situaciones reales y los problemas auténticos implican fenómenos complejos que requieren aproximaciones interdisciplinarias, científicas, técnicas, éticas y artísticas (Bolívar, 2010).

Por tanto, el trabajo en el aula debería centrarse en el tratamiento de problemas en situaciones que se consideren importantes para la ciudadanía hoy y, con bastante probabilidad, para un futuro a corto y medio plazo (Perrenoud, 2012). Las actividades de enseñanza y aprendizaje deben tener sentido, en tareas auténticas sobre situaciones y contextos reales, auténticos, de actualidad en la vida cotidiana, que será necesario analizar, comprender, valorar y mejorar (Pérez-Gómez, 2008).

La contextualización del aprendizaje en problemas reales supone un reto para una enseñanza que tradicionalmente se ha mantenido lejos de este enfoque. Consideramos que, aunque pueden formularse diferentes modos de concretar la enseñanza, son los basados en el contexto (Pilot & Bulte, 2007) y en la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) (Fensham, 1988) los que parecen más adecuados para la finalidad que proponemos.

Esta tarea es compleja por varios motivos. Uno de ellos es la diversidad de contextos de la vida y su relación con el conocimiento y la metodología científica (Ryder, 2001). Otra dificultad es conseguir que los estudiantes relacionen los aprendizajes escolares con sus contextos personales y sociales. Este aspecto es visto por algunos autores como un problema didáctico importante: *“Asociar los aprendizajes científicos del aula con los problemas y preocupaciones humanas personales y*

ambientales se convierte, de nuevo, en un reto que merece la pena afrontar” (Cañas, Martín y Nieda, 2007; página 106).

2.2. DELIMITACIÓN DEL CONTEXTO.

La alimentación es el proceso por el que una persona selecciona los alimentos que han de configurar su dieta y los prepara para su ingestión (Salvador y Serra, 1993). Se trata de un proceso voluntario y consciente, aunque está limitado por la disponibilidad de alimentos, por los recursos económicos y por los hábitos culturales. La alimentación depende de una decisión individual y, por lo tanto, es educable, si bien los hábitos de cada persona constituyen un elemento muy resistente al cambio, a pesar de que se muestren evidencias de que suponen un riesgo para la salud (Nestle et al., 1998).

La nutrición, por el contrario, tiene lugar a nivel celular y se define como un conjunto de procesos automáticos, involuntarios y continuos (digestión, absorción, utilización), a través de los cuales el organismo aprovecha las sustancias contenidas en los alimentos ingeridos (Salvador y Serra, 1993). Lógicamente, la nutrición es inconsciente y, por lo tanto, no es educable. Sólo una buena alimentación puede asegurar un estado nutricional adecuado (Salvador, Mataix y Serra, 2006).

Se trata, por consiguiente, de dos procesos diferenciados pero interdependientes: la nutrición es estrictamente biológica y la alimentación es fundamentalmente social (Merelles et al., 2005). Los hábitos alimentarios de una población constituyen un factor determinante de su estado de salud (Serra y Aranceta, 2006), erigiéndose para algunos autores en el factor aislado más importante para la Salud, tanto para el individuo como para la población (San Martín, 1986) lo que la convierte en un aspecto prioritario de la Salud Pública (Merelles et al., 2005).

Aunque la relación entre alimentación y salud es importante toda la vida, se ha demostrado que los hábitos alimentarios alcanzados en la niñez influyen, no sólo en el crecimiento y el desarrollo, sino también en la protección frente a ciertas enfermedades durante la edad adulta (Nicklas, Webber, Srinivasan, & Berenson, 1993; Pérez y Aranceta, 2003). Un ejemplo que ilustra la compleja interrelación entre los hábitos alimentarios y la salud puede verse en la Figura 4.

Además de ser un beneficio sanitario, mejorar la alimentación de la sociedad podría suponer una ventaja económica y social ya que, según algunos estudios, un 30% del coste de la atención sanitaria es consecuencia del seguimiento de dietas inadecuadas (Mayor-Zaragoza, 2000).

Pero, aunque sea éste el objetivo prioritario, no se come sólo por salud, sino que la comida ofrece una de las mayores fuentes de placer para nuestra especie, funcionando también, en el contexto cultural, como un instrumento social y moral (Rozin, 1990). El proceso de la alimentación se ve influenciado por una serie de factores que se interrelacionan para configurar un determinado comportamiento alimentario (Salvador, Mataix y Serra, 2006).

Algunos autores (Neumark-Sztainer et al., 1999; Story, Neumark-Sztainer y French, 2002) han descrito cuatro niveles de influencia en la elección que las personas hacen de sus alimentos:

a. Las influencias individuales de tipo psicosocial o biológico, como el hambre, el atractivo de los alimentos o el estado de ánimo.

b. Las influencias del entorno social procedentes de la familia y los iguales, que incluyen la cultura y la religión.

c. Las influencias ambientales de tipo físico o comunitario, tales como el tipo de escuela o de trabajo al que se acuda, los tipos de establecimientos de comida existentes y la disponibilidad de alimentos frescos o preparados que se encuentre en el entorno.

d. Las influencias sociales procedentes de los medios de comunicación, el marketing y la publicidad, las normas sociales y las modas imperantes.

Merelles et al. (2005) destacan la importancia de las preferencias individuales de la persona que se encarga de alimentar a la familia, tarea que predominantemente continúa asumiendo la mujer, aunque su incorporación al mundo laboral y el cambio en el rol social, que no se ha visto acompañado por un reparto equitativo de tareas domésticas, están originando nuevos hábitos alimentarios. Este cambio hacia costumbres propias de las sociedades occidentales ricas ha sido denominado "transición nutricional", y su principal característica es la sustitución de los cereales integrales, las legumbres y los alimentos frescos, por alimentos procesados industrialmente, más ricos en energía, grasas saturadas y azúcares (Popkin, 1994).

Se da así una situación paradójica que algunos llaman de “desnutrición en la abundancia”, propiciada por la ingesta excesiva de alimentos de alta densidad calórica en una sociedad donde su disponibilidad es creciente y está apoyada en eficientes campañas de marketing y publicidad. La importancia que este factor ha alcanzado en nuestras sociedades requiere su tratamiento en un apartado específico.

2.3. LA ALIMENTACIÓN Y LA PUBLICIDAD.

La enorme presión publicitaria desarrollada sobre las sociedades modernas para que consuman cada vez más alimentos industriales, especialmente sobre la población menos formada está contribuyendo en todo el mundo a la aparición de grandes problemas sanitarios. Los niños, especialmente los más pequeños, son más susceptibles que los adultos a los efectos de la comercialización. Numerosos estudios han documentado que los menores de 8 años, a causa de su desarrollo, son incapaces de entender la intención de la publicidad y aceptan las afirmaciones publicitarias como hechos. Los niños mayores y los adolescentes pueden ser manipulados por los fuertes mensajes emotivos de los anuncios (Story y French, 2004) cuyas estrategias están a menudo más centradas en las necesidades psicológicas y emocionales, que en el hambre o en alguna propiedad de los alimentos (Hastings et al., 2003).

El informe de 2006 del Instituto de Medicina de los Estados Unidos (Gootman, McGinnis y Kraak, 2006) estableció que se habían encontrado pruebas suficientes para establecer una relación causal entre la publicidad televisiva y la obesidad, especialmente para los adolescentes, así como una fuerte evidencia de los efectos de la publicidad sobre las preferencias de alimentos y bebidas, las solicitudes de compra y el consumo a corto plazo entre los niños de 2 a 11 años de edad. El informe señalaba también que el patrón predominante de alimentos y bebidas dirigidos a los niños y jóvenes está formado por productos altos en calorías, grasa, azúcar y sodio, y con bajo valor nutritivo, tendiendo a pertenecer a los grupos de alimentos que los estadounidenses ya consumen en exceso. Además, son escasos los anuncios que promueven los alimentos saludables o la actividad física (Coon et al., 2001 y Hastings et al., 2003).

Estudios más recientes no han encontrado mejores perspectivas. Así, por ejemplo, Batada et al. (2008) informaron de que el 91% de los anuncios de alimentos emitidos en televisión durante la

programación infantil del sábado por la mañana pertenecían a alimentos o bebidas con alto contenido en grasa, sodio o azúcares añadidos, o eran bajos en nutrientes. Correspondían sobre todo, a cereales para el desayuno, bebidas azucaradas y snacks, así como a restaurantes de comida rápida. Bell et al. (2009) analizaron los anuncios de alimentos que aparecieron en los programas de televisión dirigidos a niños y jóvenes durante el sábado por la mañana y, de lunes a viernes, por las tardes, en el período 2005-2006. El setenta por ciento de los anuncios de comida fueron de artículos de alto contenido de azúcar o grasa, mientras que los anuncios de frutas y verduras fueron raros (1,7%) y más de una cuarta parte de los anuncios de alimentos fueron de restaurantes de comida rápida. Dalton et al. (2017) demostraron que el consumo de comida en las más importantes cadenas de este tipo de restaurantes (McDonald's, Subway y Wendy's) de los niños norteamericanos en edad preescolar (4,4 años de media) se asoció significativamente con la exposición a sus anuncios, pero no con el tiempo total de visualización de la televisión.

Las últimas revisiones de trabajos independientes (Galbraith-Emami y Lobstein, 2013; Breiner, Parker y Olson, 2013) demuestran que altos niveles de este tipo de publicidad de alimentos menos saludables siguen encontrándose en diferentes países de todo el mundo, a pesar de que en casi todos ellos los fabricantes han aceptado restricciones voluntarias para no dirigir directamente la publicidad a los niños. Sólo se han identificado mejoras en Corea del Sur y el Reino Unido, donde se introdujeron disposiciones legales en lugar de promesas voluntarias. Además, las *etiquetas semáforo* del Reino Unido (Figura 28), que identifican con tres colores los distintos niveles de grasa, azúcar y sal, han cambiado los comportamientos de compra y las actitudes de las empresas (Breiner, Parker y Olson, 2013).

En España, durante el año 2015 (Fundación SGAE, 2016), la inversión publicitaria en televisión continuó con el crecimiento iniciado en 2014, superando a la caída experimentada en este indicador en 2012 a causa de la crisis económica y la derivación de presupuestos hacia Internet. De este modo, las cadenas de televisión ingresaron en 2015 un total de 2.011,3 millones de euros. El número de anuncios fue de 4.490.634.

Entre los 30 principales anunciantes se contaron 11 empresas alimentarias: Danone (la tercera), Nestlé, Nutrexpá, Unilever, Mondelez, Panrico, Gallina Blanca, Bolton Cile España, Coca-Cola, Pascual y García Carrión. En total, estas once empresas emitieron 1.107.446 anuncios durante 2015. Estos anuncios de alimentos abarcaron 328.397 minutos de emisión y costaron 1.395.003.930 €, lo

que da un promedio de 1.259,66 € por anuncio y 4247,92 € por minuto de emisión. En comparación con el año 2012, esto supone 637.611 anuncios de alimentos más; 192.582 minutos de emisión más que tres años antes y 364.391.310 € más de inversión. Por el contrario, cada anuncio vio rebajado su precio en 933,9 € y cada minuto de emisión costó 3.340,44 € menos que en 2012, rebajas que contribuyeron a incrementar la presión publicitaria.

En una investigación efectuada en 2008 sobre una muestra de 4 cadenas de televisión españolas, Romero, Royo y Rodríguez (2013) encontraron que más de la mitad de los anuncios de alimentos eran de productos menos saludables, una proporción que se elevó a más de dos tercios en el horario de especial protección para los niños.

Además, los niños ven y oyen publicidad y mensajes de marketing de alimentos a través de muchos otros canales, como la radio, el cine, las vallas y los medios impresos. Muchos de los nuevos espacios y vehículos para la comercialización de alimentos en medios digitales han surgido en los últimos años, incluidos los anuncios en juegos basados en Internet, cupones en teléfonos móviles, o marketing en redes sociales, y gran parte de esta publicidad es invisible para los padres. El uso de las redes sociales se ha convertido en una estrategia fundamental para alcanzar e involucrar a los adolescentes. Algunas de las mayores compañías de alimentos y bebidas están claramente orientadas a los jóvenes a través de los medios sociales. Muchos fabricantes de bebidas azucaradas, por ejemplo, colocan su publicidad en toda la gama de medios, desde anuncios en televisión y en radio, hasta el emplazamiento de sus productos en programas o en películas, pasando por los sitios web de la propia compañía, banners en otras páginas, anuncios y patrocinios en redes sociales y marketing en teléfonos móviles. Hoy en día, los niños y adolescentes ven más los emplazamientos de productos de Coca-Cola que sus clásicos anuncios de televisión (Breiner, Parker y Olson, 2013).

Nestle (2013) recuerda que esta misma situación (publicidad masiva deliberadamente dirigida a los jóvenes) era la habitual hasta hace 20 años en el caso del tabaco. Ahora que las grandes empresas de alimentación norteamericanas han sido compradas por las tabaqueras, el problema de salud pública se ha trasladado al campo de los alimentos. En su opinión, la presión del marketing y la publicidad se debe simplemente a la sobreproducción de la industria alimentaria, cuyas empresas no se limitan a competir ferozmente entre sí, sino que tratan de ampliar el mercado persuadiendo a la gente a comer cada vez más, sin importar los problemas de salud que esto origina:

“Comer menos es muy malo para los negocios”

(Nestle, 2013, página xiii).

Hasta que la comercialización de alimentos bajos en nutrientes y altos en calorías sea restringida para los niños, la educación y la alfabetización en medios de comunicación siguen siendo las mejores estrategias para mitigar los efectos de la publicidad (Bell et al., 2009).

2.4. LA ALIMENTACIÓN COMO DETERMINANTE SOCIAL DE LA SALUD.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su Documento de Constitución (OMS/WHO,1946), definió la Salud como el «estado de completo bienestar físico, mental y social, y no la ausencia de afecciones o enfermedades». Aunque muy criticada por ser demasiado amplia e idealista, esta descripción tenía el valor de ampliar la noción de salud más allá de los límites del modelo biomédico, dominante hasta entonces, que pensaba que la salud era sólo la ausencia de enfermedad. En la denominada “Carta de Ottawa”, elaborada en la Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud de (OMS/WHO, 1986), la Organización amplió su definición, señalando que “La salud se percibe pues, no como el objetivo, sino como la fuente de riqueza de la vida cotidiana. Se trata por tanto de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales así como las aptitudes físicas”.

La misma Carta establece la necesidad de proporcionar los medios para que las personas desarrollen al máximo su salud potencial, es decir, de hacer posible que “*sean capaces de asumir el control de todo lo que determine su estado de salud*” (OMS, 1986; página 1).

La idea de que el nivel de salud de una población viene determinado por ciertos factores, nació del clásico Informe del Ministro canadiense de Salud y Bienestar (Lalonde, 1974), que señalaba el hecho de que gran parte de las muertes prematuras e incapacidades eran prevenibles y sugería la existencia de cuatro factores determinantes de dicho nivel de salud:

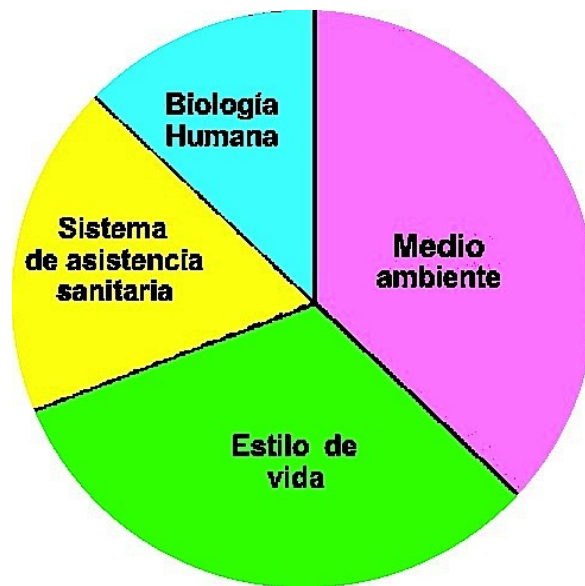


Figura 1. Contribución relativa al nivel de salud de una población de cada uno de los factores que la determinan, según los datos del Informe Lalonde (1974).

- La Biología humana, que incluye la herencia genética, los procesos de maduración y envejecimiento y los sistemas fisiológicos internos.
- El Estilo de vida, que es el conjunto de decisiones tomadas por los individuos que afectan a su salud y sobre las que tienen un control mayor o menor.
- La Organización de los cuidados de la Salud, que incluye la práctica médica, los servicios de enfermería, los medicamentos, la red de Hospitales y, en definitiva, todo lo que compone el Servicio de Salud que cada país o sociedad es capaz de implementar.
- El Ambiente, que agrupa todas las materias relacionadas con la Salud que son externas al cuerpo humano y sobre los que el individuo tiene poco o ningún control. Aquí se incluyen los factores físico-químicos o biológicos, que afectan a la salud de los individuos, pero también comprende factores socioculturales y psicosociales, como la violencia, el estrés, la agresividad etc.

Desde esta fecha, el marco conceptual que estableció el Informe Lalonde (1974) se ha reforzado y expandido, particularmente, en el sentido de que *“la contribución de la Medicina y la atención de la salud es bastante limitada, y que aumentar el gasto en atención no resulta en mejoras significativas en la salud de la población. Por otro lado, hay fuertes indicios de que otros factores como las condiciones de vida y de trabajo son crucialmente importantes para una población saludable”* (Barragán, 2007, página 172). Así surgió el concepto de Determinantes sociales de la

salud, entendidos como “*las condiciones sociales en que las personas viven y trabajan*” (Barragán, 2007, página 172).

Dahlgren y Whitehead (1991) propusieron un modelo de determinación de la salud en el que los factores que influyen sobre ella se disponen en capas concéntricas de fuera adentro, como se muestra en la figura 2:



Figura 2. Los Determinantes sociales de la Salud, tomado de Dahlgren y Whitehead (1991).

- Las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales en las que se encuentra inmerso el individuo o la comunidad.
- Las condiciones materiales y sociales en que las personas viven y trabajan, determinadas por diversos sectores, tales como el tipo de vivienda, el nivel de educación, los cuidados de salud que recibe, etc.
- Las redes comunitarias y sociales en las que las personas viven, es decir, el apoyo mutuo de la familia, los amigos, los vecinos o la comunidad local. Wilkinson (1996) resalta que una gran desigualdad económica en la sociedad debilita el tejido social, dañando la salud, por lo que la cohesión social es fundamental para la calidad de vida.
- Las acciones que cada individuo toma como producto de una decisión personal, tales como los alimentos que eligen para comer, el hábito de fumar o sus hábitos de consumo.

- En el centro de estas esferas se sitúan los factores que los caracterizan como personas, tales como la edad, el sexo o la constitución genética de cada individuo. Dahlgren y Whitehead (1991) daban menos importancia a estos últimos factores, al considerarlos fijos, ya que sobre ellos tenemos poco control.

En las dos últimas décadas se ha ido estableciendo la idea de considerar cinco categorías en los factores determinantes de la salud: el ambiente socioeconómico, el entorno físico, los hábitos personales de salud, la capacidad individual y las aptitudes de adaptación (incluyendo aquí las características genéticas y biológicas) y los servicios de salud (Health Canada, 2000).

La investigación científica ha puesto de manifiesto, durante estos años, el enorme impacto que tienen sobre la salud los determinantes sociales (OMS/WHO, 2008; Marmot y Wilkinson, 2006; Wilkinsom, 1996). Así se ha demostrado que los determinantes sociales de la salud tienen una más fuerte capacidad predictiva que el estilo de vida, por lo que, por sí mismos podrían explicar las diferencias de salud que se observan entre los diferentes países del mundo y, dentro de cada uno de ellos, entre unas clases sociales y otras.

Ante esta evidencia, la OMS organizó en 2005 una Comisión sobre determinantes sociales de la salud, en cuyo informe final del 2008 podía leerse: “Las condiciones en las que las personas crecen, viven, trabajan y envejecen tienen una poderosa influencia en la salud. Las desigualdades en estas condiciones llevan a desigualdades en salud” (OMS, 2008). Whitehead (1990) denominó “inequidades en salud” a las diferencias en salud que son innecesarias, evitables, desleales e injustas.

Las investigaciones demuestran que, en general, cuanto más baja sea la posición socioeconómica de un individuo, peor es su estado de salud (OMS, 2008). Así se origina lo que Marmot et al. (1978) denominaron “gradiente social” (llamado, a veces, pendiente social, en español), que se ha observado en todos los países donde se ha buscado, ya sean éstos de ingresos bajos, medios o altos (Figura 3).

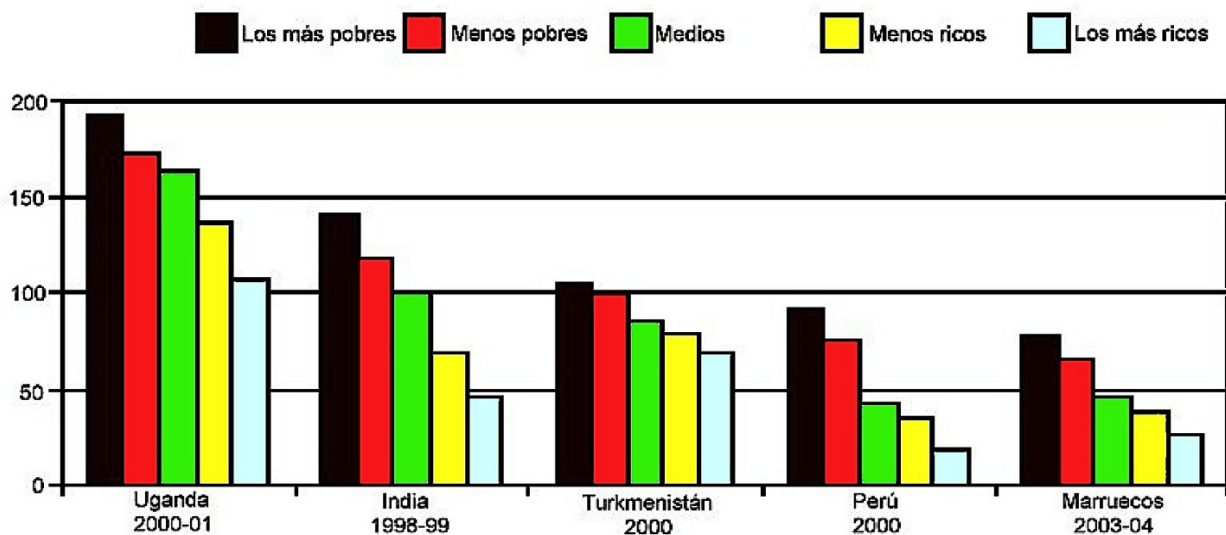


Figura 3. Ejemplo de gradiente social en salud. Tasa de mortalidad en los 5 primeros años, por cada 1000 niños nacidos vivos, según el nivel de riqueza de los hogares en 5 países diferentes. Tomado de Venkatapuram, Bell & Marmot (2010).

La hipótesis de que las circunstancias sociales y económicas de los individuos y grupos son igual o más importantes para el estado de salud que la atención médica y las conductas personales de salud está apoyada por una gran cantidad de pruebas (Health Canada, 1998). Esta evidencia indica que se puede predecir el nivel de salud de los individuos y las poblaciones sobre la base de dichos factores y que las decisiones sobre el estilo de vida que tomen los individuos se ven poderosamente condicionadas por los determinantes sociales de la salud.

Esta moderna perspectiva sobre la salud sigue considerando que “una buena dieta y un suministro de comida adecuado son dos de los factores más determinantes en la promoción de la salud y el bienestar” (Wilkinson y Marmot, 2003, página 26). Sin embargo, los mismos autores consideran que “dado que las fuerzas del mercado mundial controlan el suministro de alimentos, la alimentación saludable es una cuestión política” (Figura 4). No olvidemos que, en la actualidad, la mayoría de los alimentos producidos en los países occidentales se produce o controla por un puñado de empresas transnacionales que ocupan las posiciones dominantes en todos los subsectores importantes (Jaffe y Gertler, 2006). Wilkinson y Marmot (2003) creen que las condiciones sociales impuestas por estas grandes industrias de los alimentos, favorecidas por los acuerdos comerciales internacionales, tales como el Tratado de Libre Comercio (TTIP) entre la Unión Europea y los Estados Unidos, o como el Acuerdo Económico y Comercial Global (AECG), más conocido por sus siglas en inglés CETA (Comprehensive Economic and Trade Agreement), entre la Unión Europea y

Canadá, que se negocian en la actualidad, se traducen finalmente en una pendiente social en la calidad de la dieta, donde los individuos con menos recursos tienden a sustituir los alimentos frescos por la comida procesada barata (Clark, Hawkes, Murphy, Hansen-Kuhn, & Wallinga, 2012). La incidencia de las actuaciones de estas empresas sobre el etiquetado de los alimentos se trata en la página 129 de esta Memoria.

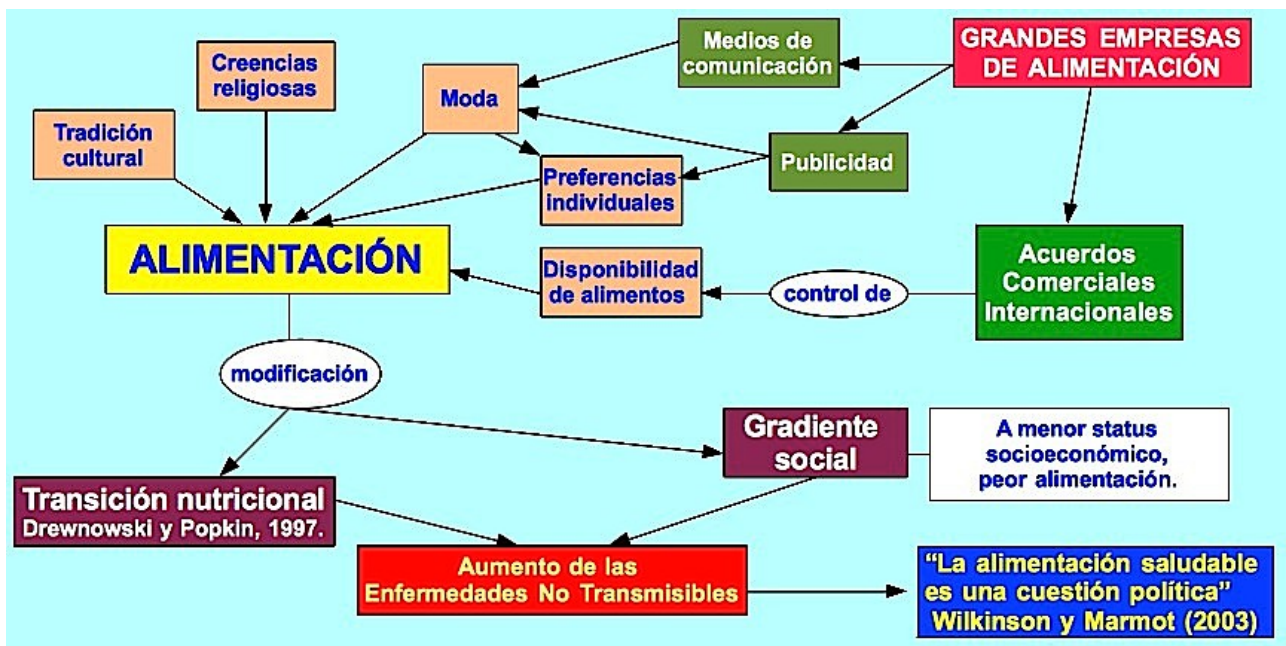


Figura 4. Relación entre las grandes empresas de alimentación y la Transición nutricional.

La “pendiente social” en la calidad de la dieta está relacionada con la denominada “transición nutricional” (Drewnowski y Popkin, 1997), escenario definido por el aumento del consumo de alimentos altamente procesados, de elevada densidad energética, grasos y azucarados, en comparación con las dietas tradicionales, caracterizadas por un mayor consumo de cereales poco procesados y de alimentos frescos. Para nuestro país, esta transición se traduce en el progresivo abandono de la Dieta Mediterránea tradicional al que estamos asistiendo desde hace varias décadas (García, Berenguer y González, 2006; da Silva et al., 2009). En la Figura 5 se han esquematizado algunos de los problemas relacionados con la alimentación que estarían originados en el sistema económico-social vigente. Todos ellos serán tratados con más profundidad en páginas siguientes.

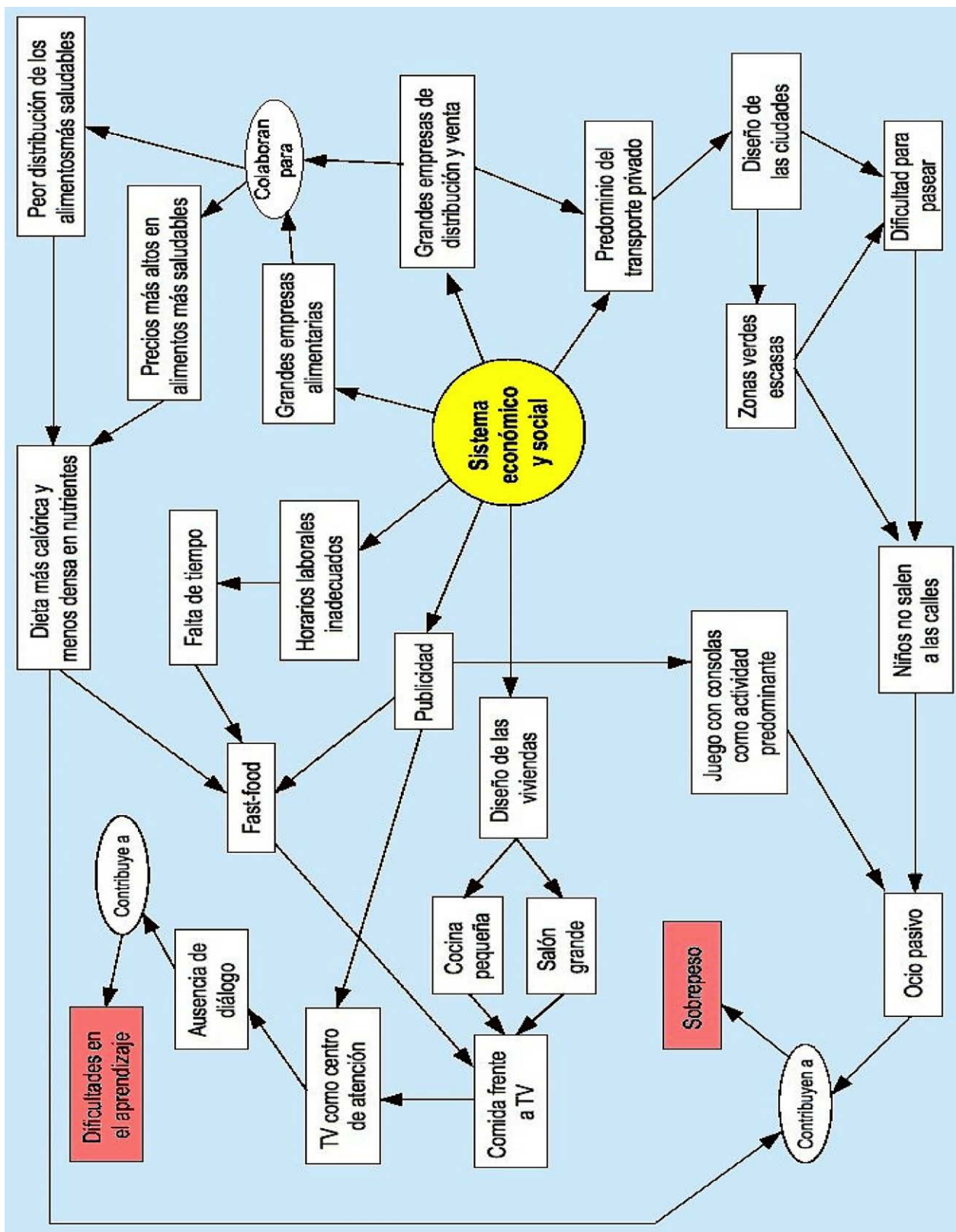


Figura 5. Algunos problemas relacionados con la alimentación, originados en el sistema económico social vigente.

Durante estos treinta años de globalización económica intensa, el número de personas con sobrepeso/obesidad, y aquéllos con enfermedades crónicas relacionadas con la dieta, aumentaron de manera significativa. El incremento fue particularmente rápido en los países en desarrollo, donde el aumento de sobrepeso/obesidad también se inclinó hacia los grupos de menor nivel socioeconómico (Hawkes et al., 2007), de acuerdo con el modelo dibujado por Wilkinson y Marmot (2003) a través de los “Determinantes sociales de la Salud”. Un reciente meta-análisis de 239 estudios prospectivos de Índice de Masa Corporal en todo el mundo, implicando a más de 10 millones de sujetos (The Global BMI Mortality Collaboration, 2016), concluyó que las asociaciones tanto de sobrepeso como de obesidad con una mayor mortalidad por todas las causas fueron ampliamente consistentes en cuatro continentes.

Lopez et al. (2006) destacaron que entre los países de bajos y medianos ingresos, en conjunto, las tres causas principales de muerte en 2001 fueron la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular que, sumadas, representaron casi una quinta parte de todas las muertes. En otras palabras, la transición epidemiológica de enfermedades infecciosas a enfermedades crónicas no transmisibles, en este grupo de países, ya está bien establecida y es de gran importancia para la planificación sanitaria. Los autores resaltaron el papel fundamental que la nutrición demostró tener en la salud mundial, ya que aproximadamente el 11 por ciento de la carga mundial de morbilidad fue atribuible a los efectos conjuntos de bajo peso y deficiencias de micronutrientes. Además, casi el 16 por ciento de la carga (28 por ciento para los de 30 años o más) se podía atribuir a factores de riesgo que tienen importantes determinantes dietéticos (presión arterial alta, colesterol alto, sobrepeso/obesidad y escasa ingesta de frutas y verduras) y a la inactividad física. Sin embargo, estos patrones no fueron uniformes dentro de las regiones, y la transición ha sido más saludable en unos países que en otros.

Las “Estadísticas Sanitarias Mundiales 2012”, publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO, 2012a) ponen de relieve el creciente problema que representan en todo el mundo las llamadas Enfermedades No Transmisibles. Muchas de ellas, como la diabetes y la hipertensión, están relacionadas con la alimentación, mientras que la obesidad duplicó su prevalencia entre 1980 y 2008. Según los datos que maneja la OMS, cada año, mueren en el mundo 2,8 millones de personas debido al sobrepeso o la obesidad, a causa del mayor riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares y algunos cánceres relacionados con la alimentación.

El abandono de la dieta mediterránea en España también está conduciendo a un aumento de este grupo de patologías. Las citadas estadísticas de la OMS, indican que, en 2008, el 24,9% de los españoles de más de 20 años y el 23% de las españolas de la misma edad, eran obesos u obesas. Por lo tanto, la lucha contra la obesidad se ha convertido en uno de los mayores retos de la salud pública para el siglo XXI.

A esta situación sanitaria no son ajenas las fuerzas económicas que operan en los mercados de los alimentos. Monsivais, Mclain y Drewnowski (2010) siguieron durante 4 años la evolución de los precios de los alimentos en los principales supermercados de Seattle. Después, los clasificaron según su densidad de energía (cantidad de Kcal aportadas por 100 g de alimento) y, finalmente, los compararon con dos índices diferentes que ordenan los alimentos según su densidad y variedad de nutrientes. Ambas medidas de densidad de nutrientes se asociaron negativamente con la densidad de energía y positivamente con el costo por cada 1000 kcal. Es decir, los alimentos más ricos en energía son los que tienen menos densidad de nutrientes, pero son los más baratos. El coste medio de los alimentos situados en el quintil superior de densidad de nutrientes fue de 27,20 dólares/1000 kcal y el aumento de precio de los 4 años del estudio fue de 29,2%. En cambio, los alimentos del quintil inferior costaron en promedio 3,32 dólares/1000 kcal y su aumento de precio, en los mismos 4 años, fue del 16,1%. En resumen, los alimentos con más riqueza y variedad de nutrientes resultaron ser más de ocho veces más caros y su incremento de precio en los cuatro años estudiados fue de 1,8 veces más rápido que los que presentan menos densidad de nutrientes y más densidad de calorías.

Se ha demostrado que la obesidad está asociada en los países industrializados con estatus socioeconómicos bajos (Gearhart, Gruber & Vanata, 2008) y numerosas investigaciones (Neumark-Sztainer et al., 1996; Inchley, Todd, Bryce, & Currie, 2001; Rasmussen et al., 2006; MacFarlane et al., 2007) han encontrado un menor consumo de frutas y verduras, y más frecuente ingesta de alimentos con mayor aporte calórico, entre adolescentes pertenecientes a familias con menores recursos económicos

En los últimos años se ha desarrollado el concepto de 'food desert' o *desierto de alimentos* (Ver Ploeg, 2010) para referirse a distritos urbanos con poco o ningún acceso a aquellas tiendas de comestibles de gran tamaño que ofrecen, a precios asequibles, los alimentos frescos necesarios para mantener una dieta sana. En lugar de esas tiendas, estos distritos suelen presentar muchos restaurantes de comida rápida y tiendas de alimentos precocinados. Se trata de zonas habitadas por

personas de bajos ingresos y donde al menos un tercio de la población vive a más de 1,5 Km de un supermercado o tienda de comestibles. Si la zona es rural, la distancia que se requiere para entrar en esta categoría se eleva a 10 kilómetros. McDermot, Igoe y Stahre (2017) han señalado que la carencia de medio de transporte podría explicar parte de estas desigualdades en el acceso a los alimentos saludables.

Los elevados precios relativos de los alimentos nutritivos y frescos frente a los alimentos industriales, obesogénicos y bajos en nutrientes, pero mucho más baratos, convierten a estos últimos en más atractivos para los limitados presupuestos de los consumidores más pobres (Glanz et al., 1998; Baker et al., 2006), quienes, con frecuencia, además, carecen de medios de desplazamiento para adquirir y transportar los alimentos de más calidad. En 2012, investigadores italianos (Bonaccio et al., 2012) midieron la adherencia a la Dieta Mediterránea mostrada por un grupo de 13.000 personas de la región italiana de Molise, por medio de dos índices diferentes, en un modelo multivariado que incluía edad, sexo, ingesta energética diaria, índice de masa corporal, actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, nivel de educación y estado civil. Las probabilidades de tener una mayor adherencia a la Dieta Mediterránea aumentaban claramente de acuerdo con los niveles de ingreso en todos los niveles de educación. La prevalencia de obesidad fue también mayor en el grupo de ingresos más bajos (36%) en comparación con la categoría de mayores ingresos (20%). Los investigadores expresaron su preocupación por la posibilidad de que la actual crisis económica estuviera haciendo que las personas con menos ingresos abandonasen la Dieta Mediterránea.

2.5. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ALIMENTACIÓN DE LOS JÓVENES ESPAÑOLES.

Como parte del análisis del contexto y teniendo en cuenta la finalidad de este estudio, en este apartado se van a analizar las carencias encontradas en las investigaciones llevadas a cabo sobre la alimentación de los niños y jóvenes españoles, relacionándolas con los resultados de trabajos realizados sobre la población general y sobre la población joven de otros países. Estas carencias serán tomadas como punto de partida para identificar aquellos aspectos en que habría que hacer más hincapié en la formación de los estudiantes en el tramo de edades consideradas

Las carencias relacionadas con la alimentación de los jóvenes españoles han sido puestas de manifiesto a través de los diferentes estudios que se han llevado a cabo en los últimos años. Estos estudios han abordado tanto la ingesta habitual que lleva a cabo una población como sus medidas antropométricas, especialmente su peso y talla. Los primeros han permitido conocer posibles desequilibrios nutricionales, mientras que los segundos sirven, entre otras cosas, para estimar la prevalencia del sobrepeso o de la obesidad.

Para su descripción, las conclusiones de estas investigaciones se han agrupado en los siguientes epígrafes:

- Datos antropométricos.
- Actividad física.
- Perfil calórico de la dieta de los jóvenes españoles.
- Alimentos preferidos y rechazados en la dieta habitual de los jóvenes.
- Ingesta de fibra.
- Ingesta de vitaminas.
- Ingesta de minerales.
- Ingesta de sal.
- Regularidad en los hábitos alimentarios. El problema del desayuno. Trastornos de la conducta alimentaria.

2.5.1. Datos antropométricos.

Las medidas antropométricas que más frecuentemente se toman para conocer el estado nutricional de una población son el peso y la altura. A partir de ellas puede calcularse el IMC o índice de masa corporal (Garrow y Webster, 1984) que se define como el cociente entre peso corporal expresado en Kg y el cuadrado de la altura de la persona, expresada en metros. Para la población adulta, un valor del IMC comprendido entre 20 y 25 Kg/m² se considera como normopeso. Si este valor está comprendido entre 25 y 29,9 Kg/m² se interpreta como sobrepeso y un IMC igual o superior a 30 Kg/m² se considera obesidad. Aunque se ha argumentado que es una medida defectuosa porque no tiene en cuenta el tejido muscular que reemplaza al adiposo en personas en forma, como los atletas,

este parámetro sigue centrando importantes investigaciones internacionales (Global BMI Mortality Collaboration, 2016).

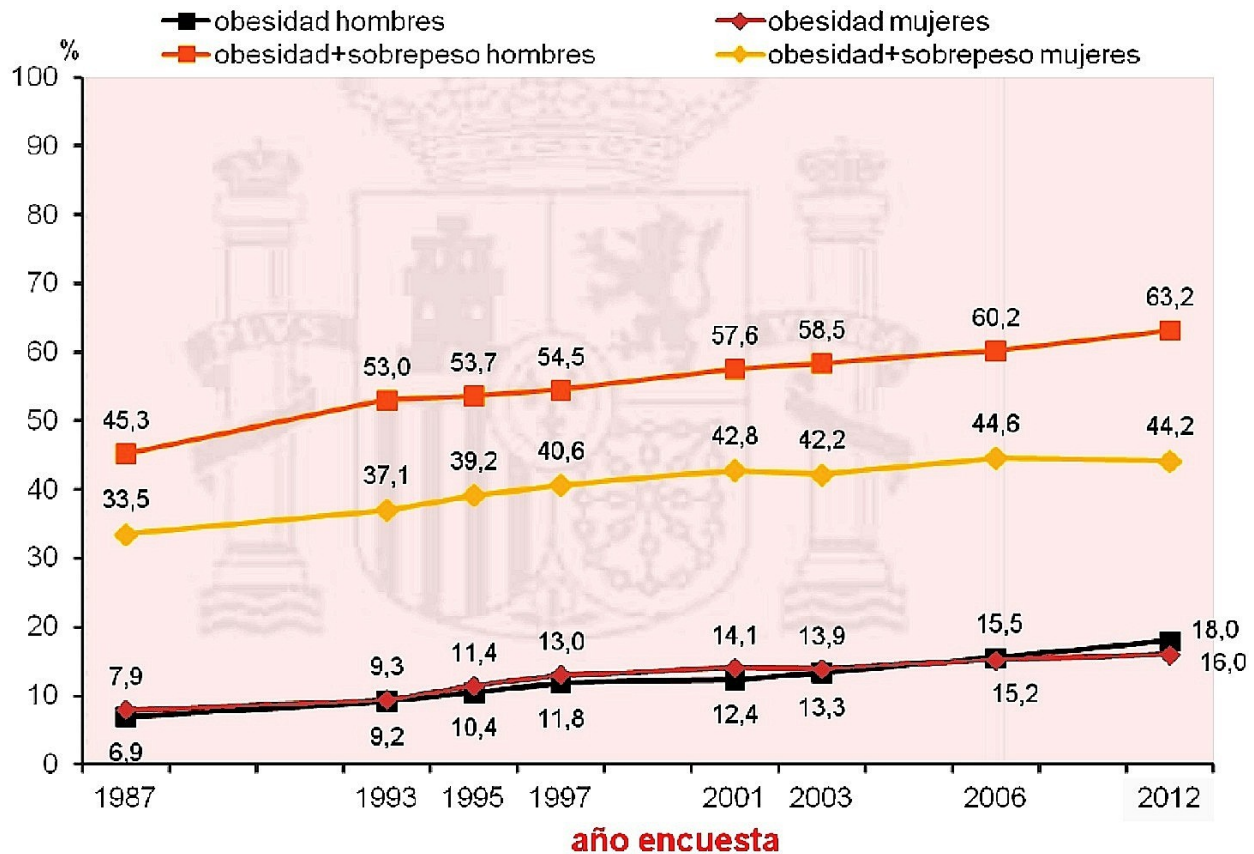


Figura 6. Evolución del porcentaje de obesidad y sobrepeso en la población adulta española entre 1987 y 2012, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud de los años indicados. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

La principal fuente para el conocimiento de los datos antropométricos de la población española, en las últimas décadas, han sido las ‘Encuestas Nacionales de Salud’, que se empezaron a realizar en 1987 y cuyo último estudio publicó los datos de 2011 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013). Al estar elaboradas a partir de datos auto-referidos, suelen contener una infraestimación del exceso de peso, por lo que muchos expertos suponen que los valores reales deben ser peores que los presentados.

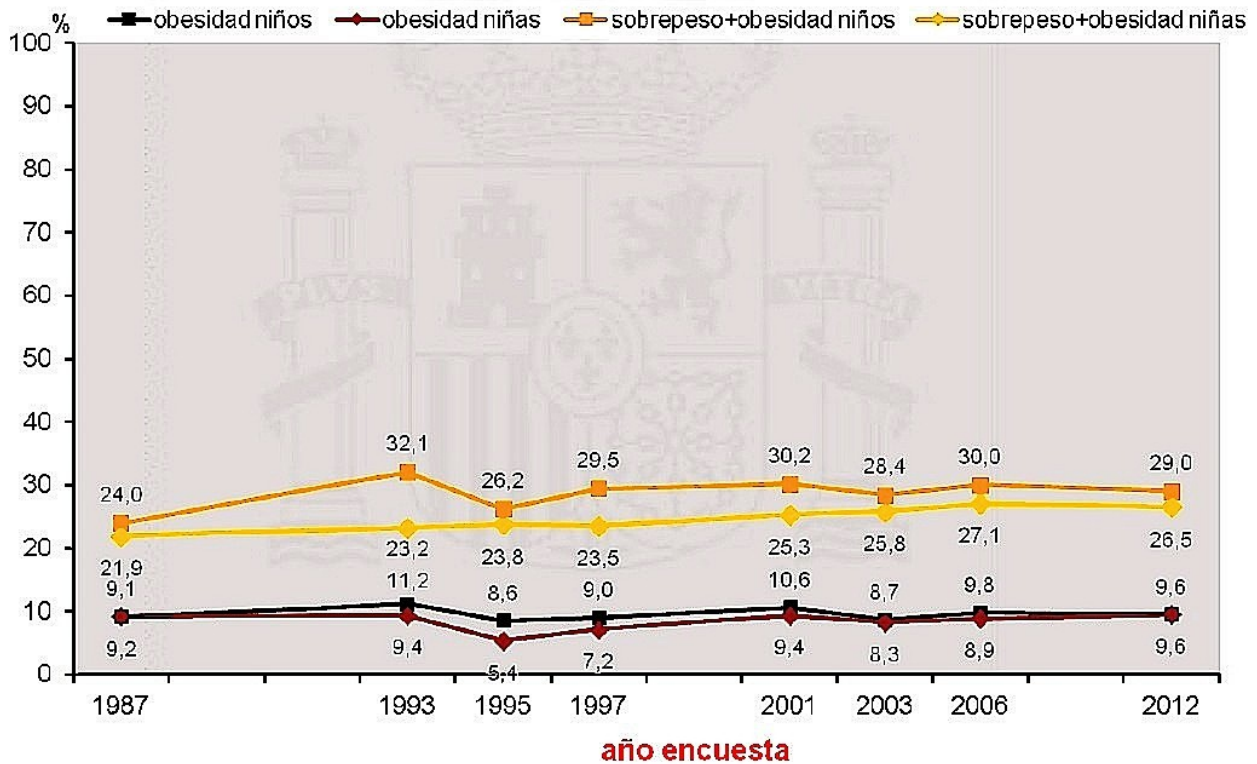


Figura 7. Evolución del porcentaje de obesidad y sobrepeso en la población juvenil española entre 1987 y 2012, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud de los años indicados. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

La edición presentada en 2013 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013) incluía gráficas que mostraban la evolución de los datos sobre obesidad y sobrepeso de la población de 18 y más años (Figura 6) y de la población de entre 2 y 17 años (Figura 7) desde 1987 hasta 2012. En ellas puede apreciarse cómo, tanto en la población adulta, como en la infantil y adolescente, ha ido incrementándose la incidencia del exceso de peso en esos 25 años. En 2012, la suma del porcentaje de población adulta española con sobrepeso u obesidad alcanzaba el 53,68%, mientras que para la población de entre 12 y 17 años el porcentaje de obesidad o sobrepeso era del 27,8%.

Otras encuestas de envergadura realizadas en España durante este tiempo han coincidido en señalar esta creciente incidencia del sobrepeso en la población de nuestro país. En 2009, España participó en la realización de la primera edición de la Encuesta Europea de Salud (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011). Se trata de un estudio obtenido a través de entrevistas en los hogares donde se recoge información sanitaria relativa a la población de 16 años o más, mediante un cuestionario común europeo. Está concebida como una herramienta que se integre en las

‘Encuestas Nacionales de Salud’ que se han llevado a cabo periódicamente desde 1987. Este estudio estimó que el porcentaje de personas de 18 y más años con sobrepeso u obesidad era del 53,65%.

Finalmente, entre junio de 2008 y octubre de 2010 se recogieron los datos del ‘Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España’ (ENRICA) (Banegas et al., 2011). Fue llevado a cabo por el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad Autónoma de Madrid y patrocinado por el Ministerio de Sanidad y Política Social y por el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya. Se recogió información de 11.991 personas de 18 y más años. El porcentaje obtenido por este estudio de personas de 18 y más años con sobrepeso u obesidad se cifró en un 62,3%.

La frecuencia de obesidad es mayor en hombres que en mujeres (excepto en las de 65 años y más), y aumenta con la edad. Por lo tanto, el entorno en que se mueve nuestra población juvenil está caracterizado por una importante y creciente incidencia del sobrepeso entre los adultos. En la infancia y la adolescencia, el sobrepeso y la obesidad se han asociado con un incremento en ambos sexos, durante la edad adulta, de la prevalencia de enfermedades cardíacas, aterosclerosis y diabetes tipo 2, además de cáncer colorrectal y gota (en hombres), fractura de cadera y artritis (en mujeres), y, en general, con todas las causas de mortalidad, sobre todo, en hombres (Krebs et al., 2007). Un amplio metaestudio (Global BMI Mortality Collaboration, 2016) que abarcaba 239 estudios prospectivos menores y 3,9 millones de adultos de todo el mundo, ha confirmado estas conclusiones, estableciendo que, en promedio, las personas con sobrepeso pierden cerca de un año de esperanza de vida, y las moderadamente obesas pierden casi tres.

Durante el presente siglo se han llevado a cabo en España varios estudios de importancia que han servido para conocer el estado nutricional de nuestros niños y jóvenes.

Entre los años 1998 y 2000, se llevó a cabo el denominado *Estudio enKid* (Serra y Aranceta, 2000; Serra et al., 2003), del que se obtuvieron datos sobre la prevalencia de la obesidad infantil y juvenil en España. Se convirtió en el estudio de referencia durante la primera década del presente siglo, pero los cambios demográficos y el tamaño de la muestra (423 niños y niñas) llevaron a actualizar los datos con otro estudio de mayor envergadura.

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), durante el curso escolar 2010/2011 y en el marco de la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física, prevención de la Obesidad y Salud), desarrolló el denominado estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad) (AESAN, 2011) en 7.659 niños y niñas de 6 a 9,9 años de edad pertenecientes a todas las Comunidades Autónomas de España, incluyendo Ceuta y Melilla.

Tabla 1.

Comparación de los resultados de los estudios EnKid (Serra et al., 2003) y Aladino (AESAN, 2011).

Evolución de la prevalencia de exceso de peso (%)		
	Según las tablas de la Fundación Orbegozo	Según los Estándares de crecimiento de la OMS
	Enkid (1998-2000)	Aladino (2010-2011)
Sobrepeso	14,50%	14,00%
Obesidad	15,90%	16,80%
Exceso de peso	30,40%	30,80%

Los primeros resultados del estudio ALADINO indican que el exceso de peso en la población infantil española se ha estabilizado respecto al año 2000, ya que los datos del *Estudio EnKid* eran muy similares a los obtenidos en 2011, como puede verse en la tabla 1.

Sin embargo, en éste último estudio, los porcentajes de sobrepeso ya se han calculado según los Estándares de crecimiento de la OMS (OMS/WHO, 2006), no según las tablas de Orbegozo (Sobradillo et al., 2004), que fueron usadas en aquél. Esta nueva metodología trata de medir el crecimiento infantil comparándolo con la forma en que deberían crecer los niños en condiciones adecuadas, no comparándolo con la forma en que han crecido en el pasado. Calculada de esta manera, la prevalencia del exceso de peso casi alcanza la mitad de la población total, lo que representa una grave preocupación sanitaria y social.

Por otra parte, comparando los resultados de los dos estudios con la misma metodología, los niños siguen teniendo más sobrepeso y obesidad que las niñas, pero mientras que la prevalencia ha bajado

en los primeros (de 37,7% a 33,4%), en las chicas ha aumentado (de 22,9% a 28%). La tendencia parece ser, por lo tanto, inversa en ambos sexos.

Un tercer estudio de importancia fue el llamado AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles) que se desarrolló entre los años 2000 y 2003 (Gómez et al., 2006). Se planteaba el doble objetivo de evaluar el estado de salud, los hábitos de comportamiento y la situación metabólico-nutricional de una muestra representativa de adolescentes españoles, y, en función de los resultados obtenidos, proponer un programa específico de intervención que contribuyera a mejorar su estado de salud. Finalmente, se estudiaron 2.859 adolescentes de entre 13 y 18 años, de los cuales 1.357 fueron chicos y 1.502 chicas. La prevalencia de sobrepeso + obesidad de estos adolescentes entre los años 2000 y 2002 fue de 25,69% en varones y de 19,13% en mujeres (Moreno, L. et al. 2005).

Aunque este estudio obtuvo valores de ‘sobrepeso + obesidad’ inferiores a los resultados de EnKid y de Aladino, los datos no dejaban de ser preocupantes, ya que los mismos autores indicaban que la tasa de incremento de ‘sobrepeso + obesidad’ había pasado de 0,8 % / año (entre 1985 y 1995) a 2,33 % / año (entre 1995 y 2000-2002) en varones y desde 0,5% por año (entre 1985 y 1995) a 1.83% cada año (entre 1995 y 2000-2002) en mujeres (Moreno, L. et al. 2005).

2.5.2. Actividad física.

El nivel de condición física que se posee en la vida adulta, así como la presencia de factores de riesgo cardiovascular (colesterol total, lipoproteínas, apolipoproteínas, etc.), dependen en gran medida del nivel de condición física que se tiene durante la infancia o adolescencia (Wärnberg et al., 2006). Con esta idea, el estudio AVENA evaluó los patrones de actividad física y grado de sedentarismo de los adolescentes españoles. En cuanto a la condición física, éstos mostraron una menor fuerza muscular y peor capacidad aeróbica que otros adolescentes europeos. Los pobres resultados indicaron que al menos un 20% de los adolescentes españoles tiene un riesgo elevado de padecer en el futuro una enfermedad cardiovascular. (Ortega et al., 2005).

El Estudio AVENA también detectó un descenso de los niveles de actividad física con respecto a la década anterior (Wärnberg et al., 2006). Además, los niños resultaron ser más activos que las niñas (71% frente al 47%), y dos terceras partes de los niños y la mitad de las niñas respondieron que

estaban más de dos horas al día realizando actividades sedentarias (como ver televisión o jugar a video-juegos). Estas cifras son ligeramente superiores a las registradas en otros países europeos. Según este estudio, el tiempo dedicado a ver televisión aumenta el riesgo de sobrepeso y obesidad en los adolescentes españoles (Vicente et al., 2008), aunque el exceso de grasa corporal se explica de forma más directa por el tiempo dedicado a ver televisión y jugar videojuegos durante el fin de semana.

Por su parte, el estudio ALADINO (AESAN, 2011) concluyó que hay una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños y niñas que disponen de televisor, consola de juegos o reproductor de discos DVD en su habitación, y que se da una correlación inversa entre prevalencia de sobrepeso y número de horas diarias dedicadas los fines de semana a usar el ordenador, la consola de videojuegos o similares. Entre quienes dedican 3 o más horas hay mayoría de niños con sobrepeso u obesidad, mientras que, entre los que dedican menos tiempo, hay mayoría en normopeso.

Como una posible explicación a esta pasividad, el Estudio ALADINO (AESAN, 2011) encontró que cuando los padres tienen la percepción de que las rutas para ir y volver del Colegio son seguras, es más fácil que sus hijos e hijas hagan el camino activamente (andando o en bicicleta). Por otra parte, observó que entre los obesos hay más niños que tienen lejos de casa los espacios deportivos o zonas verdes.

En la investigación realizada dentro del estudio internacional *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC) (Currie et al., 2008), Ramos (2009) analizó una muestra total de 21.811 jóvenes de entre 11 y 18 años, representativos de la población adolescente española. El 46,9% de ellos fueron chicos y el 53,1% chicas. En relación con la actividad física, halló que el 37% de los adolescentes cumple el criterio de realizar actividad física moderada a vigorosa al menos 60 minutos durante cinco días a la semana, mientras que el 60% cumple el de realizar algún tipo de actividad física vigorosa al menos dos o tres días a la semana. En ambas medidas de actividad física, los chicos muestran más frecuencia que las chicas, se registra una disminución con la edad, sobre todo en chicas y en ambas hay mayores porcentajes de adolescentes con capacidad adquisitiva familiar alta.

En cuanto a las conductas sedentarias, los adolescentes dedican una media de 2,37 horas al día a ver televisión (incluyendo vídeos y DVD's) en su tiempo libre al comienzo de la adolescencia, sobre todo, en el caso de las chicas y en los adolescentes con capacidad adquisitiva familiar baja y con padres-madres de nivel ocupacional bajo (Ramos, 2009).

Además, los adolescentes dedican una media de 1,09 horas/día a jugar con ordenador o consola (Ramos, 2009). Los varones dedican cada vez más tiempo con la edad, mientras que las chicas disminuyen a partir de 15-16 años. Los adolescentes con capacidad adquisitiva familiar alta pasan más horas al día jugando con el ordenador o la consola. Chateando, navegando, mandando mensajes, haciendo deberes, etc., los adolescentes están otras 1,11 horas al día de media, más en los chicos (Ramos, 2009). Sumando todo el tiempo dedicado a actividades pasivas, un adolescente promedio podría estar más de cuatro horas y media al día frente a una pantalla. Recordemos que en 2001 la Academia Americana de Pediatras marcó un tiempo máximo de dos horas al día para que niños y adolescentes vean televisión o vídeos (American Academy of Pediatrics, 2001). El meta-análisis de Grøntved & Hu (2011) demostraba que ver televisión, especialmente a partir de 3 horas diarias, está asociado con un aumento del riesgo de padecer diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y mortalidad por cualquier causa.

Con los anteriores datos, Ramos (2009) pudo dividir a la población adolescente española en tres grupos bien diferenciados:

- El 52,5% muestra baja frecuencia de actividad física y de actividades sedentarias. Son, sobre todo, chicas.
- El 25,4% tiene una elevada frecuencia de actividad física y baja de conductas sedentarias. Constituyen el grupo con hábitos más saludables y a él pertenecen pocas chicas, las cuales, además, van disminuyendo con la edad.
- Finalmente, el grupo con peores hábitos de salud está formado por el 22,1% restante. Tienen baja frecuencia de actividad física y alta de conductas sedentarias.

Por otra parte, realizar mayor o menor actividad física es sólo una de las caras de la moneda: para poder llevar a cabo una vida activa es necesario mantener un patrón de sueño adecuado a la edad de niños y jóvenes. Numerosos estudios sugieren que dormir menos horas está asociado con un mayor padecimiento de obesidad, tanto en adultos como en niños. Patel & Hu (2008) revisaron la literatura

existente desde 1966 en relación con la duración corta del sueño como factor de riesgo independiente para la obesidad y el aumento de peso. Los hallazgos informados en los estudios, tanto transversales como de cohorte de niños, sugerían que una corta duración del sueño estaba asociada fuerte y consistentemente con obesidad actual y futura, sobre todo en los grupos de edad más jóvenes.

En España, dentro del estudio ALADINO, Villalobos, López, Pérez, Perea y Ortega (2013) efectuaron un estudio sobre 7.659 escolares, de entre 6 y 9 años, pertenecientes a las 17 Comunidades Autónomas, más Ceuta y Melilla. Encontraron igualmente que las horas dedicadas a dormir correlacionaron negativamente con el peso, es decir, que el tiempo de sueño constituye un factor indicador del riesgo de obesidad. Tras clasificar a los niños participantes en tres grupos, según su peso, hallaron que los que mostraban normopeso dormían más horas (un promedio de 9h 55 min) que los que tenían sobrepeso (un promedio de 9h 50 min) y que los que sufrían obesidad (un promedio de 9h 45 min). Los niños que dormían menos de 8 horas/día tenían mayor prevalencia de obesidad (33,1%) que los que dormían más de 10 horas/día (15,4%). Los niños que dormían menos de 8 horas/día tenían 1,67 veces más riesgo de tener sobrepeso y 2,26 veces más riesgo de ser obesos que los que dormían más de 10 horas diarias.

Por lo tanto, en beneficio de su salud presente y futura, los adultos responsables de los niños deben asegurarse de que cumplan con las horas de descanso necesarias, evitando los llamados distractores del sueño, tan abundantes en una sociedad como la actual.

2.5.3. Perfil calórico de la dieta de los jóvenes españoles.

Se denomina perfil calórico de la dieta a la distribución porcentual con que cada macronutriente (hidratos de carbono, lípidos, proteínas y, en su caso, alcohol) contribuye a la ingesta energética total. En la figura 8 se muestra, como ejemplo, la evolución del perfil calórico en la dieta media española del último medio siglo (Varela-Mosquera, Moreiras y Carvajal, 1988).

Generalmente, se recomienda (del Pozo et al., 2012; Navia y Ortega, 2000) que las proteínas aporten entre un 10 y un 15% de las calorías totales, que los lípidos proporcionen menos del 30-35% (menos de un 10% proporcionado por grasas saturadas, menos de otro 10% aportada por las poliinsaturadas y menos del 15% procedente de las monoinsaturadas) y que los hidratos de carbono

(mayoritariamente complejos: los azúcares simples, excepto los de los lácteos, frutas y verduras, no deben aportar más del 10% de la energía total) contribuyan con, al menos el 50-60% restante. Si existe consumo de alcohol, su aporte calórico no debe superar el 10% de las calorías totales.

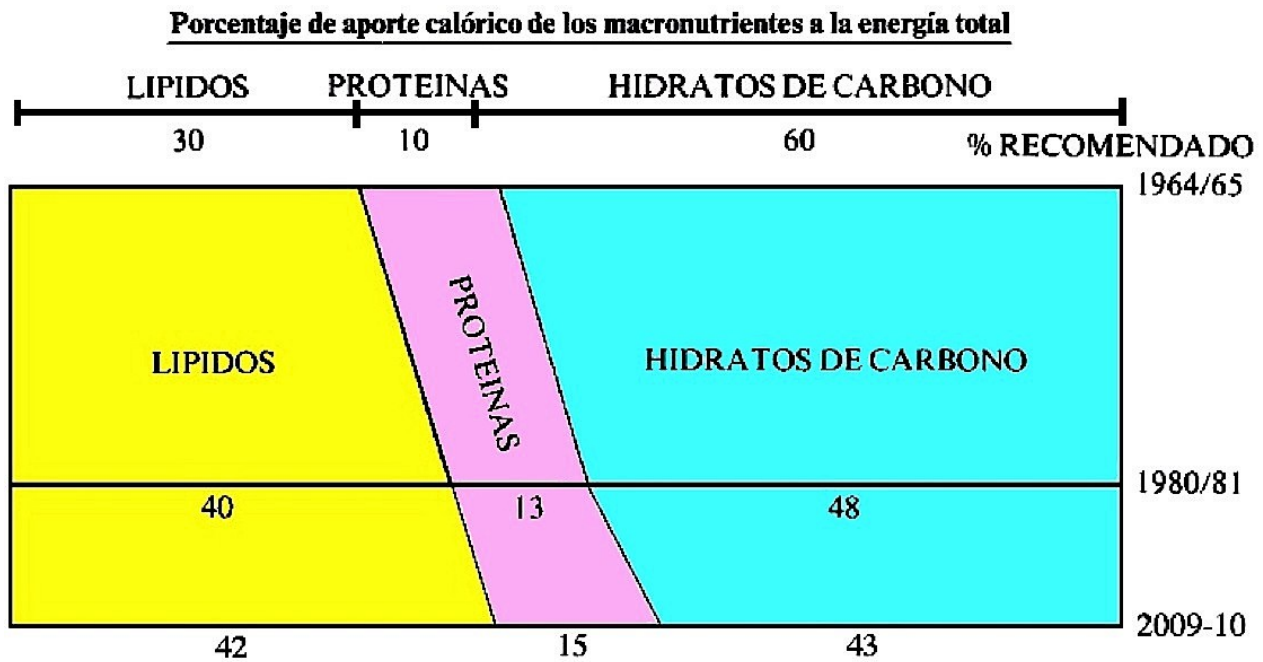


Figura 8. Evolución de la dieta media española en el último medio siglo (basado en una figura de Varela-Mosquera, Moreiras y Carvajal, 1988).

El principal estudio que se lleva a cabo periódicamente para calcular la ingesta nutricional de la población española es el denominado Panel de Consumo Alimentario, mediante el cual el Ministerio de Agricultura viene conociendo, desde 1987, la demanda directa de alimentos en nuestro país. La Fundación Española de la Nutrición valora posteriormente la dieta media obtenida (del Pozo et al., 2012).

En la última edición, para conocer el consumo doméstico, se seleccionaron 8.000 hogares que apuntaron diariamente sus compras con un lector óptico el mismo día de la adquisición del producto, y durante un periodo de siete días. El estudio se complementa con otros muestreos para el consumo extradoméstico. Los datos de compra son transformados en energía y nutrientes, utilizando las Tablas de Composición de Alimentos españoles (Moreiras et al., 2013), descontando la porción no comestible de cada alimento y reduciendo un 20% los aceites para compensar las pérdidas producidas en los procesos culinarios, principalmente en frituras. Aunque el método

presenta ciertos inconvenientes (no todo lo que se compra se consume, ni puede saberse con certeza qué miembro de la familia lo ha comido), da una idea bastante fiel de la dieta de los españoles.

Tabla 2.

Perfil calórico de la dieta de los españoles en la pasada década (tomado de Del Pozo et al., 2012).

	% Proteínas	% Lípidos	% Carbohidratos	% Alcohol
Recomendado	Entre 10% y 15%	< 30% - 35%	Entre 50% y 60%	<10%
2000	14	39	42	5
2003	14	40	42	5
2006	14	41	41	5
2008	14	40	42	4

Como se aprecia en la tabla 2, el perfil calórico de la dieta promedio de los españoles calculado por este método se mantiene constante, con un exceso en el consumo de lípidos a costa de los carbohidratos, cuyo consumo es menor que lo recomendado.

En cuanto al perfil calórico de los adolescentes españoles, las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han obtenido los siguientes resultados:

- Amorim (2000) realizó una revisión de los datos ofrecidos por los trabajos sobre hábitos alimentarios, consumo de alimentos y estado nutricional de los adolescentes de los países del sur de Europa. Para los españoles y griegos, los estudios señalaban un patrón de nutrientes rico en grasa total (alrededor de 40% de la ingesta de energía), de la cual alrededor de un 13% de la ingesta de energía procedería de ácidos grasos saturados y un 17-19% de ácidos grasos monoinsaturados (debido a un alto consumo de aceite de oliva). El autor remarcaba que esto significaba que dos características importantes de la dieta mediterránea, un bajo consumo de ácidos grasos saturados y un alto consumo de hidratos de carbono, se habían perdido.
- Fernández-San Juan (2006), en un trabajo presentado por la Delegación española en la “9th Session Committee of Experts on Nutrition, Food Safety and Consumer Health”, celebrada en el Consejo de Europa, Estrasburgo, en 2005, resumía diciendo que los jóvenes españoles mostraban una ingesta media de energía diaria mayor que la recomendada. El perfil calórico era de un 44% procedente de carbohidratos, un 40% debido a lípidos y un 16% aportado por proteínas. La ingesta

de ácidos grasos saturados aportó un 16,5% de la energía, la de los ácidos grasos monoinsaturados un 18,5% y la de los ácidos grasos poliinsaturados, un 5,0%. Fernández-San Juan añadía que este perfil era consecuencia de una ingesta predominante de alimentos de origen animal. Además, de acuerdo con diversos estudios epidemiológicos, la concentración promedio de colesterol entre la población española joven es de 173 mg/dl para ambos sexos, lo que calificaba como “preocupante”, ya que valores superiores a 135 mg/dl entre los jóvenes ya se considera una colesterolemia alta.

- Velasco et al. (2009) estudiaron la dieta de 3.190 jóvenes granadinos de entre 8 y 15 años de edad. El perfil calórico obtenido fue el que se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.

Perfil calórico de la dieta de una muestra de jóvenes granadinos de entre 8 y 15 años de edad. (Tomada de Velasco et al. (2009).

	Población infantil	Adolescentes 10-15 años	
	8-9 años	Chicos	Chicas
Carbohidratos	43,73%	43,41%	45,41%
Lípidos	42,34%	42,93%	40,94%
Proteínas	13,93%	13,65%	14,26%
Grasas Saturadas	14,10%	14,20%	13,60%
MUFA	16,90%	17,60%	16,60%
PUFA	4,20%	4,10%	4,10%

- Estudiando la dieta de futuros profesores madrileños de 18 a 23 años, Ejeda (2006) encontró que su perfil calórico era: carbohidratos, 45%; lípidos, 37% y proteínas, 18%.

2.5.4. Alimentos preferidos y rechazados en la dieta habitual.

La dieta actual de la población española sigue conservando características de la Dieta Mediterránea, como el abundante consumo de aceite de oliva, que hace que la proporción de ácidos grasos monoinsaturados sea especialmente alta, incluso entre los adolescentes (Amorim, 2000). Sin

embargo, también presenta otras características menos favorables, como la incorporación, en las últimas décadas, de un alto consumo de carne y otros productos ricos en grasa animal, así como alimentos ricos en azúcares (Banegas et al., 2011).

Tabla 4.

Comparación entre las raciones recomendadas y las compradas por las familias españolas según el Panel de Consumo Alimentario (tomada de Del Pozo et al., 2012).

Ajuste de la dieta consumida, por la población adulta española, a las raciones recomendadas.		
Alimentos	Raciones día recomendadas	Raciones consumidas (FEN/MAGRAMA)
Cereales, cereales integrales y patatas (día)	≥6	4,5
Verduras y hortalizas (día)	≥2-3	1,4
Frutas (día)	≥2-3	2
Aceites de oliva y de girasol (día)	3-4	3,9
Lácteos (día)	2	2,5
Pescado (semana)	3-4	4,7
Carnes magras (semana)	3	3,9
Huevos (semana)	3	4
Legumbres (semana)	3-4	1,4
Frutos secos (semana)	2-4	2,3
Grasas, dulces y embutidos (semana)	Ocasional	7,6

El consumo de alimentos por la población española en general durante el año 2008 ha sido analizado por Del Pozo et al. (2012) a través del Panel de Consumo Alimentario. Constataron que el consumo de cereales, cereales integrales, patatas, verduras, hortalizas y legumbres se encuentra por debajo de las recomendaciones, mientras que la ingesta de productos lácteos, pescados, carnes magras, huevos, grasas, dulces y embutidos, se sitúan por encima de los niveles recomendados (Tabla 4). Las bebidas sin alcohol son el grupo de alimentos consumido en mayor cantidad.

El estudio ENRICA (Banegas et al., 2011) también apreció que sólo un pequeño porcentaje de la población alcanza los consumos recomendados de verduras, hortalizas, frutas, leches y derivados.

En cuanto a la población adolescente, los resultados no son muy diferentes. De Rufino et al. (2007) estudiaron las aversiones y preferencias alimentarias de los adolescentes de 14 a 18 años de edad en la ciudad de Santander. Los grupos de alimentos más rechazados fueron las verduras y hortalizas (55%), las legumbres (19%) y el pescado (8%), mientras que los grupos preferidos fueron los cereales (53%), las carnes (13%) y los huevos (8%). Este tipo de estudios son indicativos del consumo real. Por ejemplo, Pérez y Aranceta (2003), demostraron que la proporción de individuos con bajo consumo de frutas o verduras era significativamente más alta entre los que declaraban que no les gustaban las verduras y/o las frutas.

En el trabajo de Velasco (2008), los niños granadinos de 8 a 15 años de edad mostraron una ingesta baja de verduras, frutas, cereales, legumbres y pescado, mientras que la de carnes y derivados, lácteos, azúcares y dulces era elevada.

Ramos (2009) ha hallado, en su estudio sobre los estilos de vida de los adolescentes, que a los 11-12 años el 40,9% de los niños y niñas comen fruta diariamente, mientras que a los 15-16 años se reduce a sólo el 27%, momento en el que la frecuencia de consumo diario de fruta tiende a estabilizarse, en torno al 28,5%. Son las chicas las que abandonan más este consumo. En cuanto a las verduras, cerca del 20% de los adolescentes informan comerlas a diario. Se observa un mayor consumo de frutas y verduras en aquellos adolescentes pertenecientes a familias con más capacidad adquisitiva.

Por el contrario, el 18% de los adolescentes españoles consumen dulces a diario, mientras que el 40,8% lo consumen una vez a la semana o menos. Al contrario de lo que ocurre con las frutas, los adolescentes registran un aumento del consumo de dulces a medida que crecen. Otro grupo de alimentos muy consumido por los jóvenes son los refrescos. El 25,5% de los adolescentes españoles los consumen a diario, frente a un 37,3% que los toman una vez a la semana o menos. En este caso, son los chicos los que, con la edad, los beben cada vez más. Los adolescentes de familias con nivel adquisitivo bajo y con padres y/o madres de nivel ocupacional bajo quienes afirman consumir refrescos con más frecuencia.

2.5.5. Ingesta de fibra.

Una consecuencia del escaso consumo de alimentos vegetales (frutas, verduras, legumbres y pan) es la falta de fibra en la dieta actual de los españoles. El análisis del Panel de Consumo Alimentario (del Pozo et al., 2012) muestra una baja ingesta de fibra (19,7 g/día) que no alcanza la recomendación de más de 25 g/día que hacen los expertos. Es un componente de la dieta que tiene capacidad de promover potencialmente efectos beneficiosos sobre la salud (enfermedades del tracto digestivo, obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes). Por el contrario, el consumo insuficiente de fibra se asocia, a corto plazo, con un mayor riesgo de estreñimiento y diverticulosis (Edwards & Parret, 2003) y, a largo plazo, con la aparición de diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer (OMS/WHO, 2003; O'Keefe, Gheewala, & O'Keefe, 2008).

El estreñimiento es la alteración digestiva más común entre la población española. Según Polanco, Tormo, Guayta, Costa y Serra (2007), cerca del 20% (más de 7 millones) de españoles presenta esta dolencia, con lo que España es el país europeo con mayor índice de casos crónicos (35%). La población infantil es uno de los colectivos más afectados por esta disfunción: la cuarta parte de los niños que acuden a gastroenterología pediátrica lo hacen por este problema. Es más frecuente en los varones que en las niñas, en una relación de 3 a 2; al revés de lo que sucede en la edad adulta, donde cerca del 75% de los casos se dan en mujeres.

Velasco (2008) halló un consumo de fibra medio en los niños granadinos de 15,4 g/día, cantidad inferior a los aproximadamente 20 g recomendados para ese grupo de edad (Moreiras et al., 2013).

2.5.6. Ingesta de vitaminas.

En la valoración del Panel de Consumo Alimentario (del Pozo et al., 2012), se encontró que la ingesta media de la población española para las vitaminas eran adecuadas, excepto para el ácido fólico y, sólo para el grupo de 50-59 años, para la vitamina D. En el anterior informe (Varela-Moreiras et al., 2008), el ácido fólico tampoco superaba el 80% de la Ingesta Recomendada, indicativo de deficiencia.

Fernández-San Juan (2006) indicó que, en los escolares españoles, las ingestas media de casi todas las vitaminas estaban por encima de los niveles de referencia. Sin embargo, en un metaanálisis

(Serra et al., 2001) sobre los estudios españoles más representativos llevados a cabo la década anterior, los autores constataron que se habían advertido ingestas insuficientes (menos de dos tercios de los valores recomendados) de vitaminas A, C y E en niños. En los adolescentes, destacaron bajos consumos de vitaminas E y A, y, en las niñas, de ácido fólico.

En el estudio de Velasco (2008) los niños granadinos no cubrían ni la mitad de las recomendaciones diarias establecidas para los folatos y para las vitaminas D y E.

Por lo tanto, el principal riesgo relativo que se observa es deficiencias de ácido fólico y de vitamina E. Aunque la deficiencia clínica de esta última es muy rara y no suele ir asociada a bajas ingestas, se trata de un potente antioxidante, por lo que sin duda conviene mantener unos niveles mínimos en el organismo. En cambio, el ácido fólico o vitamina B₉, además de evitar algunos tipos de anemia, puede prevenir malformaciones congénitas en el cerebro (anencefalia) y la columna vertebral (espina bífida) del bebé por mal cierre del tubo neural en sus extremos. Por esta razón se recomienda la suplementación de folatos en el embarazo (Copp & Greene, 2010).

Una posible explicación a las deficiencias en la ingesta de estas vitaminas sería el insuficiente consumo de frutas, legumbres y verduras de hoja, principales fuentes del ácido fólico. La disminución del consumo de aceite de oliva que se observa en algunos grupos de población (Amorim, 2000) podría explicar las limitaciones observadas en la vitamina E.

2.5.7. Ingesta de minerales.

En la valoración del Panel de Consumo Alimentario (del Pozo et al., 2012), se encontró que la ingesta media de la población española eran adecuadas para los micronutrientes minerales, excepto para el cinc. En el anterior informe (Varela-Moreiras et al., 2008), los micronutrientes minerales que no superaron el 80% de las Ingestas Recomendadas, indicativo de deficiencia, fueron el cinc, tanto en hombres como en mujeres, y el hierro, en este caso sólo en el grupo de las mujeres.

Sin embargo, también hay que considerar las proporciones relativas entre las ingestas de algunos minerales, particularmente entre el fósforo y el calcio. Valores menores que 1 están asociados con reducciones en la biodisponibilidad del calcio. Estaire et al. (2012) en un estudio sobre la ingesta y el status de calcio en 418 españoles de 18 a 60 años, hallaron que el 98,8% de la muestra tenía una

relación calcio/fósforo inferior a 1 (o sea, ingerían demasiado fósforo), a pesar de que la ingesta media diaria de calcio fue de 916,6 mg/día, lo que representa el 81,3% del DRI para el calcio. Una ingesta excesiva de fósforo puede ser peligrosa en personas con enfermedad renal crónica, lo que podría agravarse por el consumo de ciertos aditivos (Calvo y Uribarri, 2017). Asimismo, el 98,5% de la muestra de Estaire et al. (2012) tenía una relación calcio/proteína inferior a 20 mg/g, lo que indica una ingesta elevada de proteínas, que puede tener un efecto adverso sobre el mantenimiento de la masa ósea. Habría que comprobar si esta situación se extiende a la población de edad menor a 18 años.

Fernández-San Juan (2006) indicó que la ingesta media de una serie de minerales en los escolares españoles estaba por debajo de las referencias. Entre ellos, citó el magnesio, el hierro y el cinc, mientras que la ingesta media de calcio también la consideró insuficiente, especialmente en niños de once años de edad y mayores. También Amorim (2000) alertó del riesgo de consumo insuficiente de calcio, hierro y cinc en los jóvenes del sur de Europa.

En su estudio de niños granadinos, Velasco (2008) halló déficits de hierro y de calcio. La ingesta de las chicas no alcanzaba las recomendaciones de consumo para el hierro. En el caso del calcio, el cociente calcio/fósforo, que debe ser >1 , sólo fue de 0,83. También halló valores menores para magnesio y, en adolescentes, para el iodo y el cinc.

En un metaanálisis (Serra et al., 2001) sobre los estudios españoles más representativos llevados a cabo la década anterior, los autores constataron que se habían advertido ingestas insuficientes (menos de dos tercios de los valores recomendados) de hierro en niñas. En los adolescentes, destacaron bajos consumos de calcio y de hierro.

En consecuencia, tanto para los jóvenes como para la población general española, los minerales en cuya ingesta se ha observado alguna deficiencia son el cinc, el hierro y el calcio y, en menor medida, el magnesio y el iodo.

Debe destacarse la relación entre el abandono del consumo de legumbres, que se observa tanto en la población española general como en la infantil y adolescente, y la carencia dietética en los

minerales citados, ya que calcio, magnesio, potasio, hierro y cinc, además de ácido fólico (vitamina comentada anteriormente), son abundantes en este grupo de alimentos (Del Pozo et al., 2012).

El cinc se encuentra directamente relacionado con la síntesis de proteínas y con la formación de tejidos, por lo que es especialmente importante en la adolescencia (López & Valera, 2000). Además de las legumbres, otras fuentes de este mineral son algunos pescados y mariscos, grupos todos ellos poco aceptados en la alimentación de los jóvenes.

En cuanto al calcio, hay que recordar que puede interaccionar con el fósforo, de forma que una ingesta excesiva de fosfatos puede provocar descalcificación, a pesar de que la ingesta de calcio sea, en sí misma, adecuada (Mataix & Entrala, 2002). Por ello, el cociente entre las ingestas de calcio y de fósforo debe ser mayor o igual a uno. En la población española (Del Pozo et al., 2012), sin embargo, sigue siendo inferior a 1. El fósforo abunda especialmente en las bebidas refrescantes de cola y en otros productos de gran consumo en la adolescencia como los alimentos preparados y las carnes (López & Valera, 2000).

La deficiencia de hierro es un problema nutricional frecuente y la anemia ferropénica es la alteración hematológica de mayor prevalencia (Durà et al., 2002). Los adolescentes conforman un grupo de población en riesgo de deficiencia de hierro, ya que, junto a un incremento de los requerimientos (aumento de la volemia y de la masa muscular, pérdidas por menstruación), su aporte dietético puede ser deficitario. En un estudio de 2002 el 8,6% de varones y el 12,6% de chicas adolescentes de entre 10 y 14 años, presentaron una carencia nutricional de hierro en alguno de sus estadios (Durá et al., 2002).

Por último, el caso del iodo es diferente. Según la OMS (Anderson et al., 2007), la deficiencia de iodo es la causa prevenible más importante de daño cerebral en el mundo. Las alteraciones clásicas asociadas a esta deficiencia eran el bocio y el cretinismo, a las que posteriormente se les sumaron trastornos como el aumento de abortos, la presencia de déficits psicomotores de distinto grado o de déficits auditivos. Para que se den estas alteraciones no son necesarias graves deficiencias, sino que también el riesgo existe entre poblaciones con un déficit leve o moderado (Anderson et al., 2007).

El contenido en iodo de los alimentos es muy variable, dependiendo en gran medida de su proceso de preparación y de la procedencia del mismo, es decir, si los vegetales han crecido en zonas con suelos ricos o pobres en iodo, si los animales han sido alimentados con plantas o piensos yodados o no, etc. Incluso hay varios aditivos, como el colorante eritrosina o algunos estabilizantes, que son ricos en iodo. Finalmente, el consumo habitual de sal yodada es un importante factor para reducir los problemas con el iodo. Por lo tanto, resulta muy complicado extraer conclusiones acerca de un posible déficit de este elemento atendiendo sólo a encuestas de recuerdo de alimentos. Las estimaciones más fiables del iodo de la dieta se basan en la medición de la yoduria (excreción urinaria de iodo), dado que éste es prácticamente equivalente al iodo ingerido. Sin embargo, este tipo de análisis no suele hacerse más que en las investigaciones específicas sobre este problema.

En el informe de la OMS del año 2007 (Anderson et al., 2007), España aparece como un país con un óptimo status respecto al iodo, basándose en algunos estudios publicados en los últimos quince años, en los que se observaba un importante cambio de la yoduria respecto a los estudios anteriores, alcanzando medianas superiores al límite de los 100 µg/L. Así, por ejemplo, un estudio epidemiológico demostró en 1992 la existencia de deficiencia de iodo y bocio endémico en los escolares del País Vasco, pero una investigación posterior (Arrizabalaga et al., 2012) comprobó que habían normalizado su status con respecto a este micronutriente.

De todas formas, la OMS considera que lo más probable es que España siga afectada por algún grado de deficiencia leve de iodo, teniendo en cuenta la ausencia de un programa nacional de intervención durante la última década. Desde 1983 se recomienda el uso de sal iodada, pero la iodación no es obligatoria, como en otros países.

2.5.8. Ingesta de sal.

Existe una fuerte evidencia, basada en un gran número de investigaciones que apoyan la relación entre elevadas ingestas de sodio y bajas de potasio con hipertensión, enfermedades cardiovasculares y mortalidad. Yang et al (2011) realizaron un metaanálisis de estudios prospectivos en el que se incluyeron 10 investigaciones independientes, con un total de 268.276 participantes. La conclusión fue que una mayor relación entre las ingestas de sodio y potasio está asociada con un riesgo significativamente incrementado de ictus. Además, ingestas altas de sodio se asocian con mortalidad total incrementada en la población general de los EE.UU.

El cociente sodio/potasio puede ser mejorado mediante una reducción en la ingesta de sodio, un aumento en la ingesta de potasio, o ambos. Disminuir el consumo de sal es la forma de reducir el sodio. Ingerir más frutas, verduras y legumbres es la forma de incrementar el potasio. En una dieta tradicional, con gran cantidad de alimentos de origen vegetal, el contenido de potasio es alto y el de sodio es bajo. Conforme los alimentos se procesan, típicamente se añade sodio y se elimina potasio, invirtiendo la relación entre ambos. Dado que la mayoría del sodio de la dieta de los países desarrollados se agrega durante el procesamiento, es muy difícil para los consumidores reducir su ingesta.

El consumo de potasio ha aumentado ligeramente entre los años 2006 y 2008, pero sin llegar al valor deseado según los Objetivos Nutricionales (Moreiras et al., 2013) marcados para la población española. Por esta razón la Agencia Española para la Seguridad Alimentaria y la Nutrición, dentro de la Estrategia NAOS, ha puesto en marcha una campaña de reducción de la ingesta de sal. “la reducción del consumo de sal es una de las formas más sencillas, eficaces y coste-efectivas de reducir la prevalencia actual de las enfermedades cardiovasculares y, por estas razones, se ha convertido en una prioridad para las autoridades de salud pública”. Así, en países de nuestro entorno como en el Reino Unido, se ha estimado que una reducción del consumo de sal en la población de 3 gramos de sal al día conduciría a una reducción de la presión arterial suficiente para evitar unas 11.000 muertes producidas por isquemia cerebral y 7.700 muertes por infartos.

Según Ortega et al. (2011), el consumo medio de sal en España es de 9,8 gramos por persona y día, casi el doble de la cantidad recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO, 2012b) que es de menos de 5 gramos por persona al día, estimando que más del 80% de la población consume más sal de la recomendada. Según el “Análisis del contenido en sal en los productos que componen la dieta habitual de los españoles”, realizado por la Organización de Consumidores y Usuarios para la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN, 2009), el 72% de la sal ingerida por los españoles procede de los alimentos procesados, el 20% es sal añadida en la mesa y sólo el 8% forma parte natural del alimento.

Otra cuestión relacionada con el aumento de la ingesta de sal en los jóvenes fue puesta de manifiesto por He et al. (2001), quienes cuantificaron con detalle el importante efecto que tiene el

consumo de sal en el volumen de orina de una persona. Si se llevase a cabo efectivamente la reducción recomendada en la ingesta de sal en la población general, de 10 a 5 g/día, esto rebajaría la ingesta de líquidos en la población unos 350 ml/día por persona. Si tenemos en cuenta que la población infantil y juvenil de los países desarrollados obtiene una buena parte de su ingesta de líquidos a partir de los refrescos, esta reducción podría tener importantes repercusiones en el sobrepeso y en las ingestas calórica, de fosfatos y de azúcares sencillos.

2.5.9. Regularidad en los hábitos alimentarios: El problema del desayuno y los trastornos de la conducta alimentaria.

Dado que la dieta de una persona es el resultado de un comportamiento repetitivo en la selección y preparación de sus alimentos, la regularidad de los hábitos alimentarios se considera una característica importante de la misma, sobre todo en relación con los biorritmos marcados por el sistema hormonal.

La más frecuente irregularidad en los hábitos alimentarios es saltarse comidas, más probablemente el desayuno que el almuerzo o la cena (Woodruff, Hanning, Lambraki, Storey, & McCargar, 2008). De hecho, omitir el desayuno o realizarlo inadecuadamente son prácticas relativamente frecuentes entre adolescentes (Ramos, 2009). Rampersaud, Pereira, Girard, Adams, & Metz (2005) revisaron 47 estudios que trataban sobre las consecuencias de saltarse el desayuno en adolescentes. Además de comprobar que, desde 1961, hasta un 20% menos de adolescentes de EE.UU tomaban el desayuno, llegaron a las siguientes conclusiones:

- Saltarse el desayuno es más frecuente en las niñas, los niños de estrato socioeconómico bajo y los adolescentes.
- Saltarse el desayuno es un hábito que se presenta asociado con otros factores de estilo de vida tales como fumar, hacer poco ejercicio, y hacer dieta por estar preocupado por la imagen del cuerpo.
- Aunque los valores varían mucho en función de la demografía, los alimentos consumidos y el lugar donde se desayune (la casa o la escuela), puede afirmarse que quienes desayunan tienden a hacer mejores elecciones de alimentos durante todo el día, por lo que su dieta global es más adecuada: sus ingestas de fibra, calcio y micronutrientes fueron significativamente mayores y su ingesta diaria total de energía es mayor y más ajustada a sus necesidades. Los que no desayunan son más propensos a tener dietas globales definidas como pobres o inadecuadas.

- Se observó un efecto beneficioso del consumo de desayuno en las calificaciones escolares obtenidas, en la asistencia y puntualidad escolar y en el estado de ánimo.

En cuanto a la situación de esta cuestión en nuestro país, uno de los problemas que tradicionalmente presenta la alimentación de los españoles es la distribución horaria de las comidas y, en concreto, el papel del desayuno. Al menos en los últimos treinta años se viene debatiendo su importancia, especialmente para los estudiantes (Grande-Covián, 1984). En los últimos años, casi todos los trabajos realizados en España sobre alimentación infantil y juvenil han incluido apartados para averiguar cuándo y cómo desayunaban nuestros jóvenes.

El estudio *Health Behavior in School aged Children-2002* (Moreno-Rodríguez et al., 2005) encontró que sólo alrededor del 61% de los adolescentes españoles desayunaban regularmente los siete días de la semana, siendo más los chicos que las chicas quienes realizaban esta comida a diario y la tendencia en ambos sexos era a disminuir el porcentaje de los que desayunaban todos los días conforme avanzaba la edad (Moreno-Rodríguez et al., 2005). Estudios más recientes también han hallado que los adolescentes desayunan cada vez menos conforme se hacen mayores, sobre todo las chicas, y que los que más días a la semana desayunan son los de capacidad adquisitiva alta (Ramos, 2009).

Velasco (2008) halló que el 4,4% de los niños y adolescentes granadinos omitía el desayuno y que sólo un 18,5% consumía lácteos, cereales y fruta o zumo, porcentaje muy superior al 5% que hallaron Serra y Aranceta (2000).

La Estrategia NAOS (2005) establece como punto 9 de su *Decálogo para alcanzar hábitos alimentarios saludables*: “*Nunca prescindir de un desayuno completo, compuesto por lácteos, cereales (pan, galletas, cereales de desayuno...) y frutas, al que debería dedicarse entre 15 y 20 minutos de tiempo. De esta manera, se evita o reduce la necesidad de consumir alimentos menos nutritivos a media mañana y se mejora el rendimiento físico e intelectual en el colegio*” (página 25).

Lo mismo se aconseja en la segunda de las doce decisiones saludables del documento “Come sano y muévete” (Calañas et al., 2008).

En cuanto a los trastornos de la conducta alimentaria, en España afectan a un 4 ó 5 por ciento de la población femenina adolescente. Entre los varones la incidencia parece ir en aumento y ya casi uno de cada cinco diagnósticos corresponde a varones. El riesgo de desarrollar un trastorno de este tipo en la población universitaria española se cifra en un 14,9% para varones y un 20,8% para mujeres, habiendo indicios de un aumento de casos en edades cada vez más tempranas (Nova, Gómez y Marcos, 2013).

2.5.10. Visión general de los problemas relacionados con la alimentación de los jóvenes españoles.

Las investigaciones realizadas en España, citadas en el capítulo 1 de esta Memoria, también han reflejado la existencia de *pendiente social* y de *transición nutricional*. En general, los estudios descritos han demostrado que los jóvenes españoles presentan mayoritariamente unos hábitos alimentarios vinculados a estilos de vida que pueden originar problemas sanitarios a medio y largo plazo. Las interrelaciones entre los diferentes elementos que participan en esta situación aparecen esquematizadas, de forma no exhaustiva, en la figura 9.

En ella se han indicado, en recuadros oscuros, los principales problemas de salud sobre los que los especialistas han informado, tal como se ha recogido en las páginas de este capítulo. Se muestran también, mediante flechas, las relaciones que existen entre dichos problemas de salud, aunque no se ha pretendido ser exhaustivo en la representación, con objeto de mantener la claridad de la gráfica. Se han incluido también dos comportamientos (ocio pasivo y escasa actividad física), estrechamente relacionados con la alimentación, y que intervienen decisivamente en el desarrollo de dichos problemas.

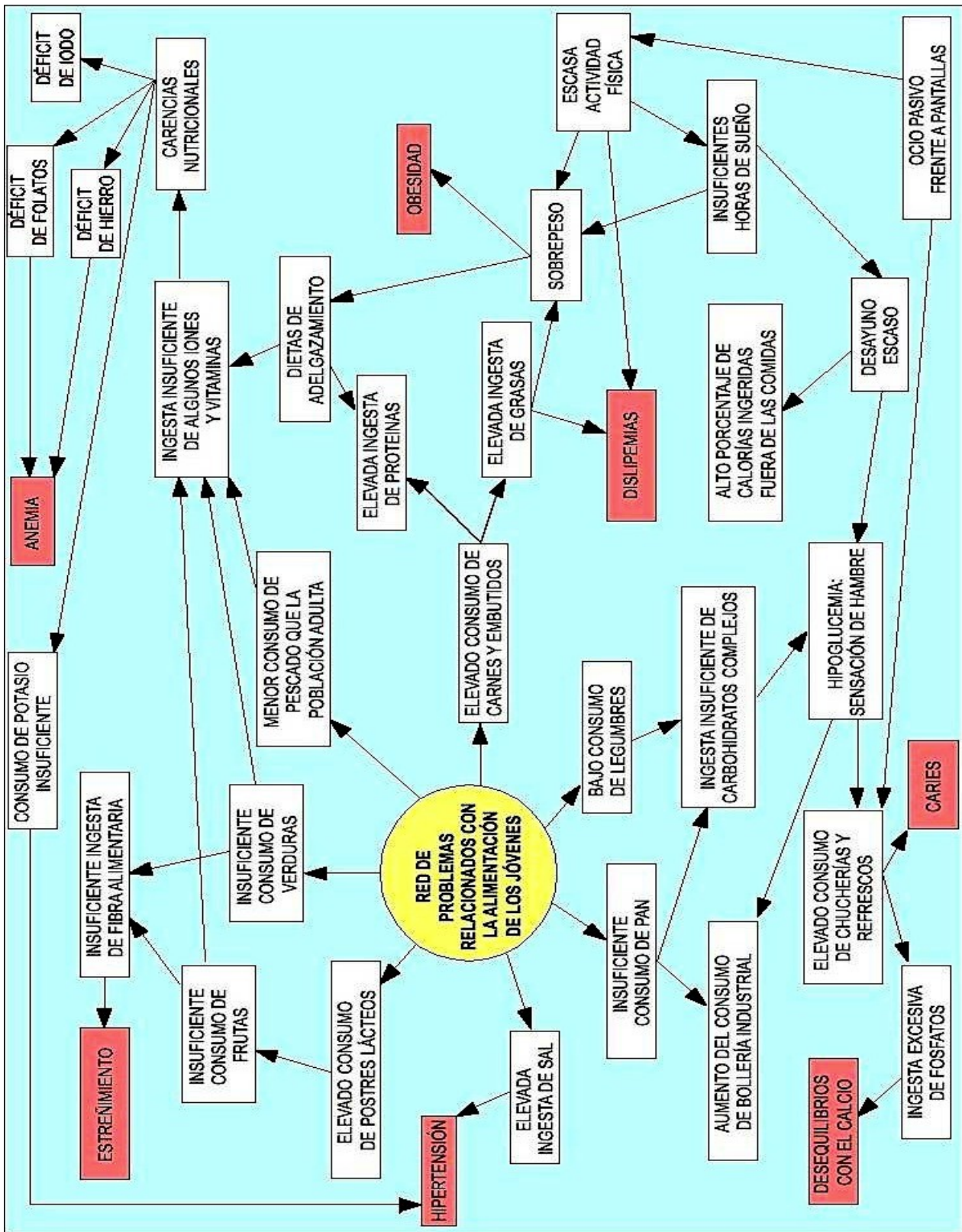


Figura 9. Problemas relacionados con la alimentación, detectados en los jóvenes españoles según los resultados de los trabajos citados en el texto.

2.6. OTROS ASPECTOS IMPORTANTES EN LA ALIMENTACIÓN.

En la última década ha cobrado importancia una postura que se opone a lo que consideran un enfoque reduccionista en la interpretación del valor de los nutrientes dentro de la ciencia de la nutrición (Pollan, 2008; Scrinis, 2013). Estos autores consideran que este enfoque, al que llaman *nutricionismo*, es una *ideología* caracterizada por centrarse en los nutrientes, olvidando la forma en que los alimentos son producidos y elaborados, la calidad de los mismos y la manera en que son consumidos.

Muchos estudios han puesto de manifiesto que efectivamente existen aspectos no relacionados directamente con la ingesta que tienen una gran repercusión sobre los hábitos alimentarios de las personas y, por ende, sobre su salud. Entre ellos cabe citar el conocimiento de las técnicas y habilidades básicas para cocinar, el efectuar la comida en grupo, sin televisor ni pantallas que dificulten el diálogo en la mesa, el conocimiento de las técnicas agrícolas y alimentarias elementales que permitan ser conscientes del verdadero origen de los alimentos y la capacidad para efectuar una compra de alimentos ajustada, tanto a las necesidades nutricionales, como al presupuesto disponible. A continuación tratamos con más detalle estos aspectos.

2.6.1. Adquisición de las habilidades culinarias más elementales.

El estudio de este tema se ve dificultado por el olvido en que tradicionalmente se ha sumido la investigación científica de la cocina doméstica y que, por ello, carece de perspectiva histórica (Short, 2003). Sin embargo, su evidente relación con la Salud viene motivando un interés creciente que ha llevado a proponer y definir la llamada *Competencia en cocina doméstica* (Ternier, 2010). Según esta autora, la competencia culinaria permite a la persona ser autosuficiente y tener una dieta sana, crea un proceso menos estresante en la elaboración doméstica de los alimentos y evita la actitud de orientación del consumidor hacia los alimentos precocinados.

Efectivamente, un gran número de trabajos ha vinculado la capacidad para cocinar con el consumo de comidas más saludables (Larson et al., 2006a), con la compra de más frutas y verduras (Winkler y Turrell, 2010) y con un menor uso de alimentos precocinados (Short, 2003) y de restaurantes de comida rápida (Soliah, Walter y Antosh, 2006). Hartmann, Dohle y Siegrist (2013) han confirmado

que las habilidades en la cocina se correlacionan positivamente con el consumo semanal de verduras, pero negativamente con la frecuencia de consumo semanal de alimentos precocinados.

Para Soliah, Walter y Antosh (2006), el principal problema de la carencia de destrezas en la cocina es la obligación de comer fuera, con frecuencia en establecimientos de comida rápida. Existe una extensa bibliografía que apoya una asociación positiva entre el consumo de comida rápida y secuelas negativas para la salud en los adultos (Boutelle et al., 2007). Mac Con Iomaire & Lydon (2011) también opinaban que la incapacidad para cocinar hace a las personas más dependientes bien de otros individuos que les preparen la comida, o bien de la comida a domicilio, lo que puede significar un sobreconsumo de grasas, sal y azúcar. En este sentido, el documento “*Un marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional*” (OMS/WHO y FAO, 2005) aconsejaba enseñar a niños y niñas a cocinar como estrategia para aumentar el consumo de estos productos en la población.

Diferentes trabajos han apoyado experimentalmente la idea de que saber cocinar mejora la salud de las personas. Por ejemplo, Chen et al. (2012) correlacionaron cocinar frecuentemente con una vida más larga. En un estudio que duró 10 años, sobre un grupo de taiwaneses de 65 y más años de vida autónoma, analizaron las costumbres culinarias de los participantes, revelándose que los que cocinaban más, tenían más probabilidades de seguir con vida al final de la investigación. Las personas que cocinaban más (y de vida más larga) eran en general mujeres solteras que vivían y comían solas, cuyo nivel de educación no había sido muy elevado, que no eran bebedoras, ni fumadoras, que se desplazaban en transporte público, a pie o en bicicleta, y que compraban más de una vez a la semana. Junto a cocinar con más frecuencia, estas mujeres también mostraron una dieta más nutritiva que las de los otros participantes, con ingesta elevada de fibra y vitamina C y baja de colesterol. Aunque se buscó la posibilidad de que esta relación fuese, en realidad, debida a que las personas más sanas son más activas y, por eso, cocinan, esta explicación fue finalmente descartada. En un editorial, publicado junto al trabajo citado, el profesor Wahlqvist subrayó que, con en el estudio de Chen et al., *"ha quedado claro que cocinar es un comportamiento saludable. Se merece un lugar en la educación permanente, en la política de salud pública, en la planificación urbana y en la economía doméstica. Las vías para la salud que ofrece la comida no se limitan a sus nutrientes o componentes, sino que se extienden a cada paso de la cadena alimentaria, desde su producción, la compra, la preparación y la ingestión, sobre todo con los demás"* (Erlich, Yngve, y Wahlqvist, 2012; página 1139).

Otros estudios han establecido que la capacidad para cocinar genera confianza para hacerlo y esto conduce a la preparación de alimentos más saludables. Winkler & Turrell (2010) examinaron las relaciones entre la confianza para cocinar, las características sociodemográficas, y la compra de verduras en más de 400 hogares australianos. La falta de confianza para cocinar usando diferentes técnicas era más común entre los encuestados con menor nivel educativo y fue menos frecuente entre los encuestados que viven con menores de edad y con otros adultos. Los hogares compraban una gran variedad de verduras cuando la persona que cocinaba habitualmente confiaba en prepararlos, tenía más edad y vivía con, al menos, otro adulto o un menor de edad. Los varones y las personas de bajo nivel educativo mostraron mayor falta de confianza para preparar las verduras. Los autores (al igual que Hartmann, Dohle & Siegrist, 2013) concluían que las habilidades culinarias pueden contribuir a reducir las diferencias socioeconómicas dietéticas, y puede ser una estrategia útil para promover el consumo de frutas y verduras, especialmente entre los grupos socioeconómicamente desfavorecidos. Por otra parte, el aumento de la capacidad de niños y adolescentes para preparar alimentos por sí mismos parece estar relacionado con la actitud favorable hacia comidas en familia (Woodruff & Kirby, 2013), lo que, a su vez, parece predecir una dieta más saludable.

Finalmente, es necesario señalar que algunos autores, enfocando el tema desde una perspectiva de género, han alertado sobre el riesgo de que la promoción del conocimiento de las técnicas de cocina pudiera esconder, al menos en algunos sectores, un ánimo conservador que añore que las mujeres regresen a la cocina para volver al papel de ama de casa y sostén de la familia (Little, Ilbery & Watts, 2009; Kimura, 2011).

2.6.2. Adquisición del hábito de comer en compañía.

En los últimos veinte años se han hecho grandes esfuerzos en investigar las influencias familiares y sociales en los patrones de alimentación, alcanzando la conclusión general de que dichos modelos, especialmente los de los niños, se ven fuertemente influenciados por las características, tanto del entorno físico, como del social (Patrick & Nicklas, 2005).

Además del nivel de educación de los padres, la estructura de la comida familiar (que incluye factores tales como si las familias comen juntas o si realizan otra actividad simultánea, como ver

televisión, durante las comidas) ha resultado ser un factor de gran relevancia para determinar el modelo de alimentación de los niños (Patrick & Nicklas, 2005; Gable, Chang & Krull, 2007). La presencia de los padres en la comida ha sido asociada con un menor riesgo de consumos pobres de frutas, verduras y alimentos lácteos, así como con menor probabilidad de saltarse el desayuno (Videon & Manning, 2003). Taveras et al. (2005) observaron una reducción de un 15% del riesgo de sobrepeso entre los chicos y chicas que comían en familia siempre o casi siempre, dentro del grupo de más de 16.000 adolescentes que estudiaron. Gable, Chang & Krull (2007) asociaron las comidas en familia con menor riesgo de sobrepeso infantil. Gillman et al. (2000) ya habían informado de que los niños que comían en familia mostraban un mayor consumo de frutas y verduras y, por lo tanto, ingerían más fibra, calcio, folatos, hierro y vitaminas B₁₂ y E, así como menos grasas, en especial ácidos grasos trans y saturados, y menos refrescos, teniendo una carga glucémica menor.

A pesar de que las encuestas señalan que, tanto los padres como los adolescentes, tienen una visión positiva de las comidas en familia y consideran que son importantes (Fulkerson, Neumark-Sztainer & Story, 2006), la realidad es que un porcentaje elevado de familias no comen juntas (Neumark-Sztainer et al., 2000).

Por otra parte, las comidas en familia constituyen un contexto de conversación espontáneo, ya que, mientras se come, se habla de muchos temas fuera de los relativos a la propia comida. Por ejemplo, Beals & Smith (2005) demostraron que este tiempo constituye una excelente oportunidad para que los niños de 3 a 4 años mejoren su vocabulario. Además, las comidas en familia también pueden generar una disminución en las conductas de riesgo. Eisenberg et al. (2004) demostraron que, en los adolescentes de su estudio, la frecuencia de las comidas en familia estaba inversamente asociada con el consumo de tabaco, de alcohol y de marihuana; con bajas calificaciones académicas; con síntomas depresivos y con intentos de suicidios, especialmente entre las chicas. Utter et al (2017) también han concluido que las comidas familiares podrían tener un efecto protector en la salud mental de los adolescentes, particularmente en los síntomas depresivos en las niñas.

Por lo tanto, puede afirmarse que las comidas familiares en casa tienen múltiples beneficios, por lo que los expertos hacen hincapié en que promocionarlas sería una medida de salud pública para mejorar la calidad de la dieta, reducir el exceso de peso y mejorar los resultados educativos y sociales (Videon & Manning (2003); Fulkerson, Neumark-Sztainer & Story, 2006). Una inesperada ventaja de la comida en grupo es que exige menos tiempo para su preparación, aunque se cocine

desde los ingredientes básicos, ya que suele elaborarse una sola comida para todos (Caraher, 2012). Otra forma de comida en grupo, las que se realizan en la escuela, también han sido vistas positivamente, pues ofrecen una valiosa oportunidad para la educación nutricional (Pérez y Aranceta, 2003).

Desde un punto de vista más amplio, otras disciplinas, como la arquitectura o el urbanismo, han abordado asimismo la cuestión de en qué zona de la casa debieran realizarse las comidas familiares. En este tema resulta de gran interés la lectura del libro “Recettes d’architecture” de la arquitecta Catherine Clarisse (2004). En él analiza los diferentes modelos de cocina que se han sucedido en el último siglo en Europa, desde el modelo burgués que la consideraba como un lugar esencialmente técnico, generador de ruidos y molestias y, por ello, la colocaba en el sótano, apartándola de la parte noble de la casa. A éste le siguió, en la posguerra, un modelo racionalizado y moderno que consideraba la cocina como un pequeño espacio práctico, lo que Clarisse llama “cocina corsé”. En aras de mejorar la higiene y optimizar un espacio reducido, mesa y sillas fueron retiradas a fin de organizar mejor el espacio y el diseño. Luego vino la apertura gradual de los años 70, la llamada “cocina americana” que intentó reconciliar el lugar de la preparación y el de la toma de las comidas. Recientemente, por fin, se manifiesta una aspiración a reencontrar de nuevo la “cocina campesina”, una habitación que se erige en el centro del hábitat y donde pueden tener lugar todas las actividades familiares.

Muchas viviendas aún conservan restos de estos viejos modelos de cocina. El grupo HABITAR, formado por profesores e investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña, publicó el opúsculo 'Fuera de Lugar' (Monteys et al., 2011) como parte de la exposición 'Puertas adentro' celebrada en Madrid en 2011. En él explican cómo las viviendas construidas en España desde los años sesenta hasta la actualidad se decantan por una distribución típica en la que la sala de estar es la pieza predominante de la casa y suele aumentar su superficie en detrimento de las habitaciones, mientras que la cocina está proyectada como un espacio servidor, claramente secundario, cuyo reducido espacio impide que se coloquen en ella una mesa y unas sillas. Los autores abogan por reformar la vivienda, cuando sea posible, aún a costa de reducir el recibidor o los pasillos, con el fin de plantear la cocina como ‘centro’ de la casa, un lugar en correspondencia con su poder de convocatoria, que trasciende la mera acción de cocinar. Finalmente, especifican que no se trata de colocar una pequeña mesa plegable de las que suelen estar en la cocina, sino de una mesa sustancial

que permita utilizar la cocina como un espacio más de la casa: “*En una buena mesa se puede comer, pero también charlar, hacer los deberes o leer*” (página 29).

Algunos trabajos del ámbito de la arquitectura (Erbay, Kuloğlu, Gür, y Erol, 2012) cuantifican las dimensiones medias de las viviendas europeas. El tamaño medio de las cocinas en Europa se sitúa en torno a 9,5 m², un 8,5% del total, para una vivienda media de 90 m². El área media aproximada de las salas de estar en Europa es de 38 m² (un 44% del total). Si pensamos, por un lado, en el potente atractivo que representa la televisión y, por otra parte, en las dimensiones relativas de la cocina y de la sala de estar en la mayoría de nuestras casas, podremos explicarnos mejor la gran dificultad que representa para las familias cumplir la aparentemente simple recomendación de comer juntos, en una misma mesa.

2.6.3. Conocimiento de técnicas elementales en agricultura e industrias alimentarias.

En varias ocasiones organismos como la FAO han recomendado la producción en huertos escolares. El Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 (FAO, 1996) exhortaba a los gobiernos a fomentar la producción y el uso de cultivos alimentarios culturalmente apropiados, promoviendo los huertos familiares y, cuando procediera, los escolares y la agricultura urbana mediante el empleo de tecnologías sostenibles. Unos años después, el documento “Un marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional” (OMS y FAO, 2005) señalaba que para aumentar el consumo de estos alimentos entre la población era necesario implementar una serie de cambios entre los que citaba “aumentar la disponibilidad y asequibilidad de frutas y verduras”, lo que proponía llevar a cabo, entre otras medidas, a través de huertos relacionados con la escuela y promocionando el consumo de productos autóctonos.

Aunque la FAO propuso esta producción de alimentos basada en las escuelas como objetivo para los países en desarrollo (FAO, 1996), posteriormente (FAO, 2004) reconoció que la idea se había demostrado insostenible. Por consiguiente, “el reto que se plantea ahora a los huertos escolares es el de contribuir a que los alumnos aprendan sobre la producción de alimentos, la nutrición y el medio ambiente, así como sobre el desarrollo personal y social en relación con unos conocimientos académicos básicos (lectura, escritura, aritmética) en tanto que producen algunos alimentos para complementar los programas de alimentación escolar” (página 4).

En la actualidad, el aprendizaje en huertos también suele considerarse como el primer paso de la “alfabetización ecológica” (Orr, 1992). Sin embargo, aquí nos interesa la relación entre el aprendizaje en huertos y otra clase de conocimientos básicos: la denominada “alfabetización en agricultura”. En el informe de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos de 1989 (Aldrich, 1988), se concluía que la mayor parte de las personas no tienen una clara comprensión de la agricultura. Según este documento (páginas 1-2), una persona alfabetizada en agricultura es aquélla que conoce la historia y la significación económica, social y medioambiental de esta disciplina, a la vez que tiene cierto conocimiento de la producción, procesamiento y comercialización de alimentos y fibras textiles. Esta alfabetización en agricultura también contribuye a que la persona disponga de los conocimientos en nutrición para permitirle tomar decisiones personales informadas sobre la dieta y la salud. Más recientemente, la Comisión de Política sobre el Futuro de la Agricultura y la Alimentación (Curry, 2002) informaba al Gobierno del Reino Unido de que ya pocas personas en Inglaterra tienen un vínculo directo con la forma en que se producen sus alimentos, y la brecha de conocimientos abierta es cada vez mayor. Como ejemplo significativo, señalaba que el 44% de los jóvenes de entre 17 y 24 años creía que una pizza o una ensalada compradas en la tienda eran comida casera.

La dimensión que actualmente están alcanzando los huertos urbanos y escolares en un país como los Estados Unidos se muestra en los dos ejemplos siguientes:

- Al llegar Barack Obama a la Presidencia se construyó un huerto ecológico en los jardines de la Casa Blanca, donde Michelle Obama plantó, con estudiantes de primaria, más de cincuenta tipos de verduras. El objetivo más amplio del proyecto, sin embargo, era educar a los niños sobre las frutas y verduras sanas, cultivadas localmente (Kimura, 2011).
- La ciudad de Detroit, sede de la mayor industria automovilística del mundo en las primeras décadas del siglo pasado, vio caer en los años ochenta este entramado de producción hiperespecializada, originando un colapso socioeconómico y urbanístico sin precedentes en tiempos recientes. Entre 1960 y 2010, la ciudad perdió más de 800.000 habitantes, es decir, más de la mitad de su población. Sólo permanecieron quienes no pudieron marcharse, por no tener dinero o por no poder acceder a créditos para hacerlo (Fernández-Casadevante, 2012). El resultado es una ciudad con un gran número de inmuebles abandonados que, al ser derribados, permiten acceder a un suelo que, paradójicamente, sigue siendo muy fértil. Los problemas derivados de la crisis económica

(paro, violencia, servicios públicos reducidos, reducción de la esperanza de vida, etc.) han conducido también a la aparición de enormes desiertos alimentarios que han reducido la posibilidad de acceder a una alimentación saludable en amplias zonas de la ciudad. En los últimos años, la población, abandonada a su suerte, ha hecho reaparecer la agricultura en medio de la ciudad: se calcula que en la actualidad hay 1200 huertos comunitarios y granjas urbanas (Mitchell, 2010) que van desde pequeños huertos individuales hasta grandes parcelas de cereales. Algunas entidades, como Urban Roots (Urban Roots, 2011), desarrollan en las escuelas proyectos autogestionados de huertos y granjas que contribuyen a la formación de los estudiantes y a mejorar la calidad de las comidas escolares.

Finalmente, al igual que se hizo en el epígrafe 2.4.1 respecto al trabajo en la cocina, también hay que señalar aquí que se ha destacado la perspectiva de género en relación a este punto. La idea central del aprendizaje de las técnicas agrícolas básicas es valorar la producción local y preferir estos alimentos a los importados. Pero la predisposición por los alimentos locales a menudo implica a los consumidores en la elección, ya no sólo de lo que comen, sino de cómo cocinan, alentando un movimiento de alejamiento de los alimentos procesados y poniendo un mayor énfasis en los alimentos crudos y en cocinar a partir de los ingredientes básicos. Estos cambios tienen un efecto desproporcionado sobre las mujeres, ya que son todavía en gran parte responsables de alimentar a la familia (Little, Ilbery & Watts, 2009).

2.6.4. Adquisición de las habilidades para una compra adecuada de alimentos.

Los estudios que han tratado de averiguar los motivos por los que las personas eligen unos alimentos u otros han coincidido en que las principales razones se basan en el sabor, la frescura/calidad, el costo y la comodidad de los alimentos, aunque también tienen en cuenta las costumbres y el deseo de comer sano o de perder peso.

Glanz et al. (1998) demostraron que el sabor y el precio de los alimentos eran las dos variables más influyentes para los estadounidenses, mientras que Lennernas et al. (1997) señalaron que las principales influencias percibidas por los europeos eran, por este orden, la calidad o frescura de los alimentos, su precio, su sabor, el intento de comer sano y las preferencias familiares.

En el apartado 2.2. de esta Memoria ya se indicó la importante relación entre costo de los alimentos y salud. Monsivais, Mclain y Drewnowski (2010) mostraron que en los Estados Unidos los alimentos más ricos en energía y con menos densidad de nutrientes eran los más baratos. Varios estudios (Darmon et al., 2005) coinciden en que calculando el costo de los alimentos por unidad energética aportada (por Caloría), las frutas y verduras frescas son mucho más caras que las grasas y los dulces, especialmente después de contabilizar los desechos y desperdicios. En cuanto a la comodidad, los productos frescos pueden ser difíciles de transportar, de almacenar y de preparar, especialmente si no se dispone de tiempo para cocinar o si se carecen de las habilidades culinarias adecuadas. A todo esto habría que añadir el papel de las ubicuas campañas de publicidad presionando a los consumidores para condicionar su elección, tal como se describió en el apartado 2.1. de la presente Memoria.

Por todos estos motivos, cada vez está más asentada la idea de que efectuar una compra de alimentos ajustada, de acuerdo con las necesidades nutricionales reales y respetando el presupuesto disponible, constituye una habilidad de gran utilidad, aunque compleja (Chenhall, 2010), para mejorar la alimentación de las personas.

CAPÍTULO 3. LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN.

INTRODUCCIÓN.

De lo expuesto en el capítulo anterior se deduce la necesidad de mejorar la enseñanza de una amplia gama de conocimientos y habilidades relacionadas con los alimentos que se supone que las personas deben tener para comer bien. Según Kimura (2011), esta creciente demanda de educación alimentaria en nuestra sociedad es consecuencia de la confluencia de al menos tres puntos de vista:

- En primer lugar, se considera que la educación alimentaria es necesaria para mejorar los resultados de las políticas de salud pública.

- En segundo lugar, desde una perspectiva que vincula los actuales miedos a los alimentos con una ciudadanía ignorante, se la considera necesaria para evitar confusiones, “temores”, y el consiguiente daño a los sectores económicos relacionados con la alimentación.

- En tercer lugar, los movimientos agroalimentarios alternativos ven en la educación alimentaria una manera de que la ciudadanía detecte los problemas estructurales que aquejan a los modernos sistemas de producción y comercialización de alimentos, impidiendo de este modo que la ignorancia de los consumidores les convierta en cómplices en el mantenimiento de este estado de cosas.

En cualquier caso, aunque no se participe de la visión crítica de Kimura (2011), parece existir acuerdo, en todos los países, en admitir que una población mejor formada en los conocimientos y habilidades relacionados con los alimentos puede ser más sana, más feliz y mejor capacitada para afrontar muchos de los problemas que caracterizan a nuestra sociedad.

Sin embargo, la discrepancia se presenta, como era de esperar, en la forma de llevar a cabo esta mejora de los conocimientos y habilidades relacionados con los alimentos e, incluso, en la manera de denominar a estas actividades educativas.

3.1. ENFOQUES ACTUALES SOBRE LA EDUCACIÓN EN ALIMENTACIÓN.

En la actualidad existen, en el campo de la educación nutricional (*nutrition education*) o de la educación alimentaria (*food education*), una serie de enfoques que vienen siendo utilizados cada vez más en las políticas de salud, en la investigación y en la educación. Todos ellos se refieren a los conocimientos y habilidades necesarios para que una persona pueda llevar a cabo una alimentación saludable. Sin embargo, hasta ahora no hay un consenso generalizado sobre cuál debe ser finalmente utilizado, ni tampoco sobre el significado específico de cada uno o sobre qué componentes podrían incluir. Nos referimos concretamente a lo que podríamos denominar 'alfabetización en alimentación' (*food literacy*), 'habilidades básicas en alimentación' (*food skills*) y 'competencia en alimentación' (*food competences*). A continuación resumiremos la manera en que sus autores tratan cada uno de estos conceptos.

En 2010, con ocasión de la realización de un trabajo encargado por el Gobierno del Estado australiano de Queensland, la University of Technology del citado estado llevó a cabo un estudio Delphi (Vidgen y Gallegos, 2011) entre expertos en alimentación. Un resultado de dicho trabajo fue la siguiente definición de alfabetización en alimentación ('*food literacy*'): "La capacidad relativa para comprender básicamente la naturaleza de los alimentos y la importancia que tienen para la persona, así como la manera en que ésta puede obtener información acerca de sus alimentos, procesarla, analizarla y actuar en consecuencia." Del proceso Delphi también emergió un modelo para describir la alfabetización en alimentación que incluye los ocho dominios que, en opinión de los expertos consultados, la componen: acceso, la comida, planificación y gestión, selección, saber de dónde vienen los alimentos, preparación (saber preparar los alimentos de forma atractiva y comestible), nutrición y lenguaje (Cullerton, Vidgen, y Gallegos, 2012).

Por su parte, Vanderkooy, trabajando en 2010 para la administración de Salud Pública de la región de Waterloo (Ontario, Canadá), formuló la siguiente definición de habilidades básicas en alimentación (*Food skills*): 'A un nivel individual y familiar, las habilidades básicas en alimentación son un conjunto, complejo, interrelacionado y centrado en la persona, que son necesarias para proveer y preparar alimentos seguros, nutritivos y culturalmente aceptables para todos los miembros de la propia familia' (Vanderkooy 2010). Estas habilidades, descritas para un contexto familiar e inspiradas en un trabajo anterior de Short (2003), implican los siguientes aspectos:

- El conocimiento de la alimentación (por ejemplo, conocimiento sobre la comida, la nutrición, la lectura de las etiquetas, la seguridad alimentaria, la sustitución de ingredientes).
- La planificación de la alimentación (es decir, la organización de las comidas, la preparación de comidas ajustadas a un presupuesto, la enseñanza de la competencia en alimentación a los niños).
- Conceptualización de los alimentos, que puede derivar, por ejemplo, en el uso creativo de las sobras o en el ajuste de recetas a condiciones o ingredientes diferentes de los propuestos.
- Las técnicas mecánicas necesarias, entre ellas, la preparación de comidas, el picado y mezcla de los ingredientes, el cocinado o la capacidad para seguir recetas.
- La percepción de los alimentos cuando se cocinan, es decir, la capacidad para utilizar los sentidos con el fin de apreciar su textura, su sabor, etc.

Finalmente, la Food Standards Agency (FSA), agencia del Reino Unido, independiente de los Ministerios, responsable de la protección de la salud pública en temas relacionados con la alimentación, desarrolló, a partir de un consenso entre expertos, lo que denominó un Marco de Competencias en Alimentación (Food Standards Agency, 2007a) que recoge las habilidades y conocimientos esenciales sobre alimentación que los jóvenes deben poseer, comprender y ser capaces de aplicar a las edades de 7-9, 11-12, 14 y más de 16 años, con la finalidad ayudar a los jóvenes a tomar decisiones más saludables que los beneficien ahora y en la vida posterior.

La FSA entiende las competencias en alimentación como un marco que ayude a establecer los elementos esenciales para que las escuelas y las organizaciones comunitarias puedan proporcionar a los jóvenes un conjunto coherente de conocimientos y destrezas sobre alimentación. Estas competencias se organizan en torno a cuatro núcleos: tres centrados en los conocimientos (los alimentos, la seguridad y la salud de la dieta y la sensibilización como consumidores responsables) y otro en las habilidades (cocinar y manipular alimentos). Es importante destacar que las competencias son progresivas y acumulativas y se aplican a todas las experiencias de aprendizaje, tanto dentro como fuera del ámbito escolar. Por lo tanto, pueden ser adquiridas en la escuela, en la casa o mediante otras actividades.

Capítulo 3. La competencia en alimentación.

En la tabla 5 se comparan estos tres puntos de vista:

Tabla 5.

Comparación entre los términos ‘alfabetización’, ‘técnicas básicas’ y ‘competencias’ en alimentación, según los autores indicados.

Término y Autores	Definición	Dominios
Alfabetización en alimentación ('Food literacy'). Cullerton, Vidgen y Gallegos (2012).	La capacidad relativa para comprender básicamente la naturaleza de los alimentos y la importancia que tienen para la persona, así como la manera en que ésta puede obtener información acerca de sus alimentos, procesarla, analizarla y actuar en consecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso. • Comida. • Planificación y gestión. • Selección. • Saber de dónde vienen los alimentos. • Preparación (saber preparar los alimentos de forma atractiva y comestible). • Nutrición. • Lenguaje.
Técnicas o destrezas básicas en alimentación ("Food skills"). Vanderkooy 2010.	A un nivel individual y familiar, las habilidades básicas en alimentación son un conjunto de habilidades complejo, interrelacionado y centrado en la persona, que son necesarias para proveer y preparar alimentos seguros, nutritivos y culturalmente aceptables para todos los miembros de la propia familia.	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento (la comida, la nutrición, la lectura de las etiquetas, la seguridad alimentaria, la sustitución de ingredientes). • La planificación (la organización de las comidas, preparación de alimentos en un presupuesto, la enseñanza a los niños de estas habilidades de alimentos). • La conceptualización de los alimentos (es decir, el uso creativo de las sobras, el ajuste de recetas a otras condiciones). • Las técnicas mecánicas (es decir, la preparación de comidas, picar, mezclar, cocinar, siguiendo recetas). • La percepción de los Alimentos (es decir, utilizar los sentidos para apreciar la textura, el sabor, etc., cuando los alimentos se cocinan).
Competencias en Alimentación ("Food competences"). Food Standard Agency (2009).	Conjunto coherente de destrezas, habilidades y conocimientos esenciales sobre alimentación que los jóvenes deben poseer, comprender y ser capaces de aplicar.	<ul style="list-style-type: none"> • Los alimentos. • La seguridad y la salud de la dieta. • La sensibilización como consumidores responsables. • Cocinado y manipulación de alimentos.

En nuestra opinión, los tres enfoques son muy similares: las diferencias se centran en la denominación más que en el contenido en sí de cada uno de ellos, especialmente si consideramos los dominios que unos y otros establecen. Consideramos que el conjunto de estos tres estudios

proporciona una caracterización bastante completa de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que son necesarios para que una persona pueda llevar a cabo una alimentación saludable.

En cuanto a su denominación, optamos por la de *Competencia en Alimentación*, ya que se corresponde más exactamente con los referentes curriculares que se han adoptado en nuestro país para la formación básica de los ciudadanos (MEC, 2007). Por lo tanto, en adelante se utilizará la denominación Competencia en Alimentación para referirnos a la capacidad de una persona para alimentarse de forma saludable durante su vida, lo que implica seleccionar correctamente los alimentos que han de configurar su dieta y prepararlos de forma segura para su ingestión.

Por otra parte, otros autores han utilizado también la expresión “alfabetización en alimentación” en un sentido diferente. Por ejemplo, Kimura (2011) lo utiliza con un matiz claramente negativo. Esta autora denomina así a un enfoque que, en su opinión, postula que el conocimiento individual y el nivel de habilidades culinarias son las únicas razones para una elección inadecuada de alimentos, así como para unas inapropiadas conductas dietéticas y prácticas culinarias. Para Kimura, este tratamiento de la educación alimentaria es altamente individualista y apolítico, lo que agrava las presiones de género y allana el camino a su privatización, ilustrando esta idea con lo sucedido en los últimos años en Japón. En este país, a raíz de la creación de la Ley de Educación Alimentaria en 2003, han surgido una serie de instituciones empresariales privadas que proporcionan títulos de “expertos en educación alimentaria” a todo el que sigue sus cursos. Lejos de atentar contra el sistema académico imperante, la gran mayoría de personas que se matricularon fueron mujeres que respondían a las presiones sociales para que se ajustaran a un ideal femenino preestablecido culturalmente. La autora concluye que la educación alimentaria está en riesgo de convertirse en un ejercicio superficial de dominio de información aséptica. Considera que debe ser analizada la relación de la educación en alimentación con el pensamiento político conservador, ya que podría centrarse en la creación de consumidores que tomen las decisiones de compra correctas, pero también puede estar alejando a los ciudadanos del necesario análisis de las neoliberalizaciones existentes en el sistema alimentario. El potencial político de la educación alimentaria se expresó claramente cuando se vio que el sector privado (en el que se incluían multinacionales de la comida basura o gigantes de los supermercados) se había posicionado como un participante activo en la educación alimentaria. En el mejor de los casos, la educación alimentaria podría ser un pretexto para la comercialización de los productos, y / o una campaña de relaciones públicas.

De todas formas, la propia Kimura constata que en la actualidad, en los Estados Unidos, hay un amplio consenso en que los ciudadanos no saben lo suficiente acerca de la comida, y que deben estar más informados. En su opinión, lo que se podría describir como “educación alimentaria” (*food education*) se ve cada vez más como una manera de resolver los problemas sociales relacionados con la alimentación. Esta autora ve la educación alimentaria como “*la enseñanza de una amplia gama de conocimientos y habilidades relacionada con los alimentos para ayudar a la gente a comer bien*” (Kimura 2011; página 466). En lugar de centrarse únicamente en la ciencia de la nutrición, cree que la tendencia actual es que la educación alimentaria cubra grandes áreas como las habilidades culinarias, el ejercicio, la jardinería, la agricultura y otras dimensiones de la comida.

3.2. DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN.

A través de lo expuesto en éste y en el capítulo anterior, parece aceptarse que un ciudadano bien formado debería disponer, en lo referente a su alimentación, de los siguientes conocimientos científicos, habilidades, actitudes y valores:

a. Conocimiento científico sobre la composición en nutrientes de los alimentos más frecuentes en la dieta. Comprensión de la información brindada por los expertos a través de Guías y clasificaciones de alimentos.

b. Conocimiento científico sobre los procesos fisiológicos vinculados a la nutrición y sobre la forma en que pueden afectar a la salud, para bien o para mal, los comportamientos más comunes relacionados con la alimentación, especialmente los derivados de la regularidad en la alimentación, la composición de la dieta habitual y la manipulación de los alimentos. Aquí se incluirían la capacidad para extraer información útil de los datos contenidos en las etiquetas de los alimentos.

c. Adquisición de las habilidades culinarias más elementales.

d. Conocimiento de las formas más sencillas de cultivar alimentos, así como de algunas técnicas sencillas de elaboración de alimentos.

e. Aprender a valorar la tarea de saber comprar, presupuestar y preparar los alimentos a partir de diferentes situaciones que pueden presentarse dentro de un hogar.

f. Aprender a valorar el hecho de compartir juntos la comida con la familia o los compañeros, en lugar de hacerlo de manera individual mientras se realiza otra actividad (ver televisión, jugar a videojuegos o chatear en Internet, por ejemplo).

g. Adquisición de hábitos adecuados de descanso y de actividad física mantenidos durante toda la vida.

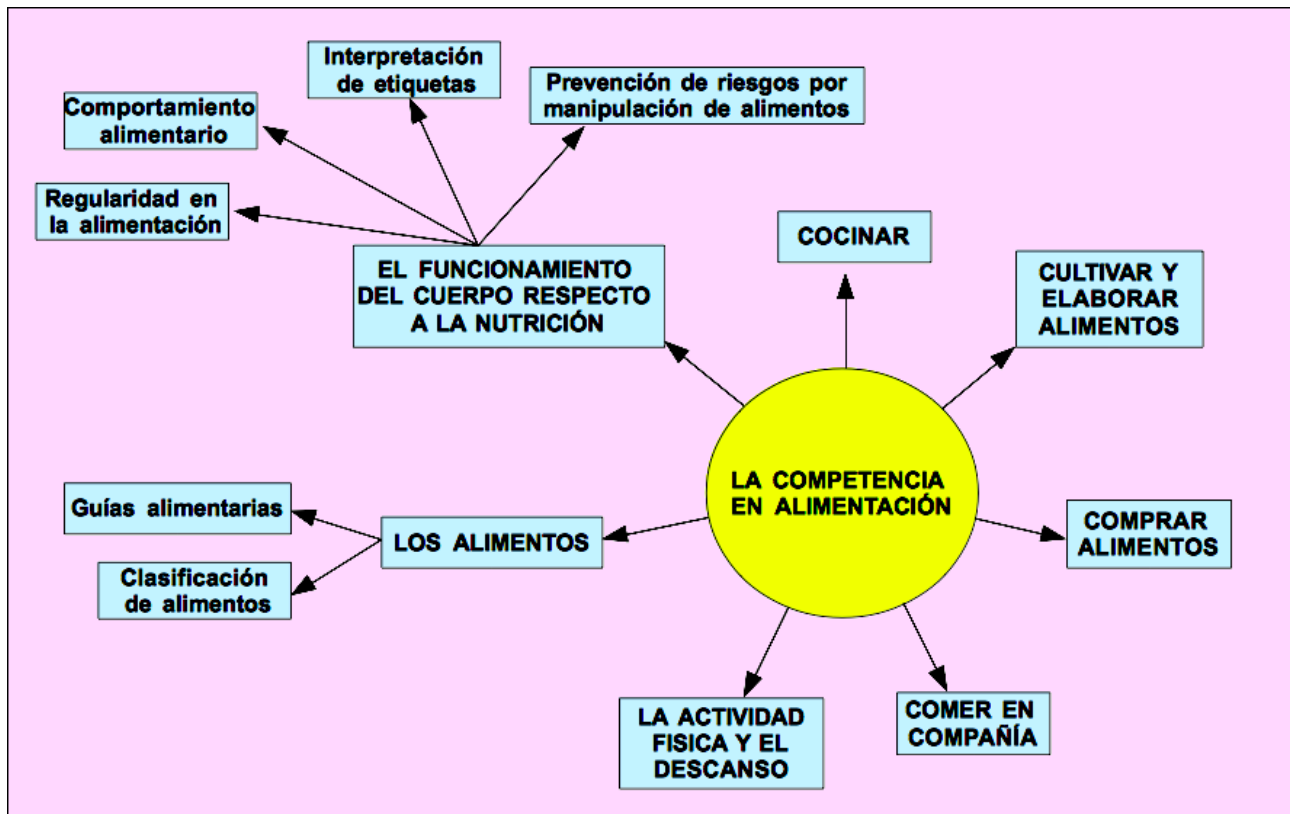


Figura 10. Dimensiones que caracterizan la Competencia en Alimentación.

Este conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes, surgido a partir de las opiniones y recomendaciones de los expertos, podría considerarse como el desarrollo del moderno concepto de “competencia en alimentación” que está surgiendo en algunos países. Se trataría de un concepto descrito en un contexto familiar, útil para la planificación de programas y servicios de Salud Pública que conduzcan al objetivo de que cada hogar disponga de una alimentación apropiada (Chenhall, 2010). Para su descripción se ha organizado en torno a las siete dimensiones que se muestran en la figura 10.

Estas siete dimensiones, como ya se ha indicado, integran los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores concretos que aparecen en todos los estudios internacionales que se han venido publicando en los últimos años y que se han tomado como referencia. Todas ellas, en su conjunto, implican el desarrollo de la noción de alimentación saludable y la adquisición de hábitos saludables por parte de los niños y jóvenes.

La Competencia en Alimentación se desarrollará en la medida en que las personas progresen en el conjunto de estas dimensiones. No obstante, podemos considerar que cuatro de ellas son primarias, en el sentido de que son las que más favorecen el desarrollo de la competencia. Se trata de las relativas a los alimentos, al funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición, a cocinar y a la actividad física y el descanso.

A continuación desarrollaremos cada una de estas dimensiones de una manera más detallada.

3.2.1. Los alimentos.

Se incluyen en esta dimensión, sobre todo, el conocimiento científico sobre la composición en nutrientes de los alimentos más frecuentes en la dieta y las Guías Alimentarias y las Clasificaciones de Alimentos que son los instrumentos más utilizados por los científicos para hacer llegar a la ciudadanía los conocimientos que le deben conducir a la idea de alimentación equilibrada o saludable. No obstante, en las sociedades modernas el etiquetado de los alimentos se ha convertido en una excelente oportunidad para informar a los consumidores de la importancia de fomentar o limitar el consumo de un determinado tipo de alimento. Por ello, además de manejar las Guías Alimentarias, traducir sus consejos en hábitos alimentarios y estar dispuestos a seguirlos, esta dimensión incluye la capacidad de leer las etiquetas de los alimentos, comprendiendo la lista de ingredientes y la información nutricional, y tener una idea correcta de los tamaños y pesos de las raciones a que se refieren, tanto las recomendaciones, como las etiquetas de los alimentos (Seligson, 2003).

3.2.1.1. Las Guías Alimentarias: Historia y características.

Aranceta y Serra (2001), consideran que “para conseguir mejoras colectivas de la ingesta alimentaria, las autoridades sanitarias y/o las sociedades científicas cuentan con dos herramientas de

gran valor estratégico en el contexto de la salud pública: los Objetivos Nutricionales y las Guías Alimentarias”, siendo estas últimas la forma práctica de alcanzar los objetivos. Los autores citados definen las Guías como “un conjunto de recomendaciones dirigidas a la población general, con el fin de promocionar el bienestar nutricional, y se refieren a todo tipo de situaciones relacionadas con la alimentación”.

Los objetivos de las Guías Alimentarias suelen difundirse a través de Programas de educación alimentaria, cuyo principal objetivo es, según Salvador y Serra (1993), “*ofrecer información suficiente y adecuada para que la población pueda alimentarse de una forma equilibrada, en función de la producción y de la disponibilidad de la zona*” (página 292). Para estos autores, “*una de las bases en la metodología de todos estos programas es la clasificación de alimentos por grupos básicos, según su similitud en contenido nutritivo, o según otros criterios que fomenten o disminuyan ciertos consumos*”.

Las primeras recomendaciones que las autoridades de un país hicieron para que la población mejorara su alimentación fueron efectuadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en 1894, a raíz de los trabajos de Wilbur Atwater que establecían la conexión entre salud, dieta y composición de los alimentos, aun antes de que se descubrieran las vitaminas y de que se conociera el papel fisiológico de la mayoría de los nutrientes. En 1917, Caroline Hunt y Helen Atwater publicaron la primera Guía de Alimentación (Hunt & Atwater, 1917) en la que los alimentos se clasifican en 5 grupos básicos (verduras y frutas; lácteos, huevos, pescados, carnes y legumbres; cereales; azúcar y mantequilla).

Estas recomendaciones se mantuvieron hasta que en 1941, ante la escasez de alimentos durante la guerra, el Presidente Roosevelt convocó una Conferencia Nacional de Nutrición que sentara las bases científicas para evitar las enfermedades carenciales en la población americana. El resultado fue la publicación de las primeras Ingestas Diarias Recomendadas (Recommended Dietary Allowances o RDAs), cantidades mínimas de nutrientes que debe ingerir una persona para asegurar la cobertura de sus necesidades. Desde entonces, la Food and Nutrition Board ha seguido publicándolas cada 5 ó 10 años, adaptándolos a los nuevos conocimientos científicos. Durante mucho tiempo, las RDAs constituyeron una referencia nutricional para casi todos los países occidentales. En 1997 fueron sustituidas por las Ingestas Dietéticas de Referencia (*Dietary Reference Intake* o DRI).

Además, en 1943 se modificó la clasificación de los grupos de alimentos, apareciendo los llamados siete grupos básicos: se suprimió el grupo de azúcares, la carne y los lácteos se separaron en dos grupos y las verduras y las frutas se subdividieron en tres. No se recomendaban raciones concretas. Se trata de una clasificación de difícil comprensión para la población general, lo que le lleva a ser sustituida en 1956 por otra llamada de los cuatro grupos básicos, que se mantuvo hasta 1992. Ya se especificaban cantidades diferentes de cada grupo, pero no se incluían consejos sobre las ingestas adecuadas de calorías ni de grasas y azúcares. En 1979, tras más de una década de discusiones sobre el papel de los lípidos en la escalada de enfermedades cardiovasculares, se añadió un quinto grupo de alimentos, formado por grasas, dulces y bebidas alcohólicas, con la intención de remarcar que su consumo debía moderarse.

En 1984, se intentó dar un enfoque más completo a esta clasificación, haciendo más hincapié en la dieta que en los alimentos aislados. Se suministraron cantidades diarias de alimentos en tres niveles de calorías y se empezó a representar el mensaje mediante un diagrama en el que los grupos de alimentos ocupaban diferentes sectores circulares, aparentemente con la misma importancia para cada uno de ellos. Este gráfico fue conocido popularmente como la Rueda de los Alimentos.

Durante los años ochenta se vio la necesidad de establecer jerarquías cuantitativas entre los distintos grupos de alimentos para transmitir las ideas de variedad, proporcionalidad y moderación. Tras realizar estudios de mercado, se optó por lanzar, en 1992, un logo triangular con cinco grupos de alimentos, más un sexto en el vértice superior que sugiriera la idea de consumo esporádico. Cada grupo se representaba por barras, situadas más abajo o más arriba según la frecuencia recomendada de consumo, y llena de pequeños dibujos que recordaban la variedad de alimentos que podían hallarse en cada grupo. De esta forma nació la Pirámide de los Alimentos (Figura 11) que, rápidamente, alcanzó gran popularidad, pero fue muy criticada (Nestle, 2013) por recomendar un alto consumo de carbohidratos y por no distinguir entre los distintos tipos de grasas.

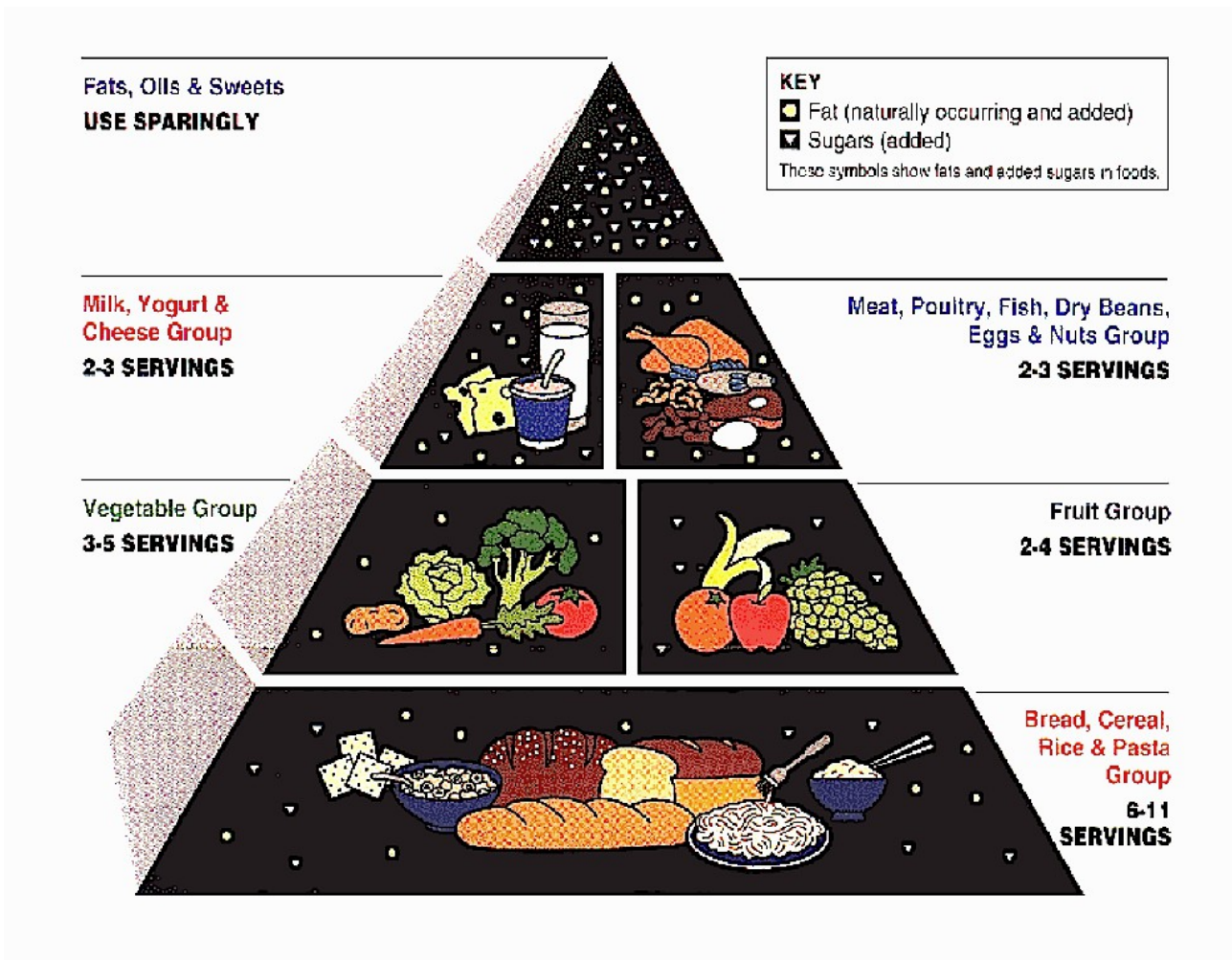


Figura 11. La Pirámide de los Alimentos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (1992).

Algunas tentativas de mejora propusieron una pirámide con hasta 9 grupos de alimentos, algo demasiado complejo para la población general. El único cambio oficial se produjo en 2005, al crear “Mi Pirámide” (Figura 12) un intento de personalizar el mensaje, con un logo similar al anterior pero más simple: los grupos de alimentos se reducían a triángulos de colores cuya base era proporcional a la frecuencia de consumo de cada grupo: naranja para los cereales, verde para las verduras, rojo para las frutas, azul para los lácteos y morado para carnes, huevos, frutos secos y legumbres. Además, se añadía un nuevo grupo, de color amarillo, para los aceites (grasas insaturadas) y se remarcaba la importancia del ejercicio físico con la silueta de una persona corriendo.



Figura 12. Mi Pirámide. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2005).



Figura 13. My Plate. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2011).

Finalmente, en 2011, junto con las Guías Alimentarias para los Estadounidenses 2010, se lanzó “Mi plato” (Figura 13), que continúa el enfoque de personalización con el posesivo “*Mi*” y muestra un icono con forma diferente para captar la atención del consumidor. Se trata de dos círculos que representan con colores cinco grupos básicos de alimentos y, en la mente de los consumidores, recuerdan las comidas familiares.

En España, durante las décadas de 1920 y 1930 se publicaron numerosas obras divulgativas relacionadas con la alimentación y la nutrición (Trescastro, Galiana y Bernabeu, 2012), y en los años treinta empezaron a visualizarse cambios positivos que se vieron cortados por la guerra.

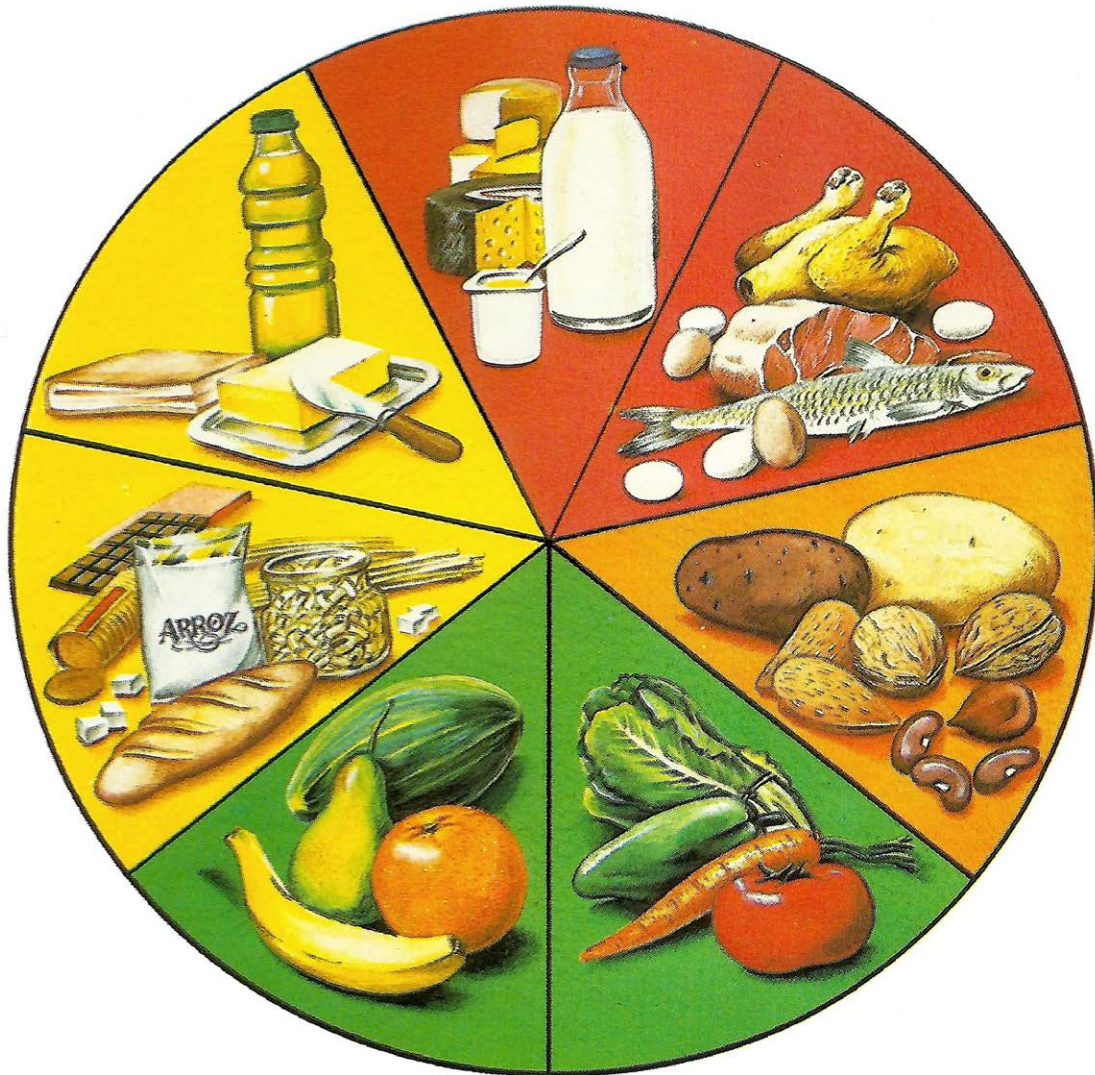


Figura 14. Rueda de los Alimentos del Programa EDALNU (López-Nomdedeu, 1985).

En 1940 el Instituto Nacional de Nutrición observó una importante carencia de calcio y proteínas en la población infantil. Una década después, la población española presentaba un buen aporte de proteínas totales pero un bajo aporte calórico y déficit de calcio y de vitaminas A y B₂. En 1954, la presión internacional llevó al gobierno español a colaborar con la FAO y la UNICEF para crear el Programa de Educación en Alimentación y Nutrición, conocido como EDALNU (Trescastro y Trescastro, 2013), con el fin de mejorar los hábitos alimentarios de ciertos grupos de población, tales como los niños y los trabajadores agrícolas e industriales. El Programa se desarrolló lentamente y desapareció en 1973 pero los materiales divulgativos que produjo se siguieron empleando durante la siguiente década (López-Nomdedeu, 1985). Entre ellos, el más interesante fue

una clasificación de los alimentos en siete grupos, en forma de rueda (Figura 14), adaptado a los alimentos más usuales en nuestra dieta tradicional.

Los siete grupos eran de lácteos, de carnes, pescados y huevos, de frutas, de verduras, de cereales y azúcares, de aceite y grasas y, por último, de patatas, frutos secos y legumbres. Además, un código de colores de fondo permitía simplificar la clasificación, reduciéndola a tres grupos (alimentos plásticos, energéticos y reguladores): el verde de frutas y verduras, el amarillo de los cereales y las grasas y el rojo que agrupaba a los restantes. De este modo, se lograban dos niveles de profundización en el tema.

Estas dos ventajas (sencillez y adaptación a los alimentos españoles) han hecho que incluso aún se siga empleando, junto con la pirámide norteamericana, más o menos modificada (Figura 11), y con alguna clasificación más moderna, como 'El Rombo de los Alimentos' (Requejo y Ortega, 2000), también con 7 grupos (Figura 15), aunque con algunas variaciones. Una comparación entre estos dos tipos de clasificaciones y otras dos más recientes se muestra en la tabla 6.



Fuente: Agencia Española de Seguridad Alimentaria.

Figura 15. Rombo de los Alimentos, según la propuesta de Requejo y Ortega (2000).

Más recientemente, en el año 2005, el Ministerio de Sanidad y Consumo puso en marcha la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOS, 2005) que, como elemento gráfico (Figura 16), incluye una pirámide que representa la ingesta recomendada de cada grupo de alimentos, junto con consejos sobre actividad física y estilos de vida.

Por último, en 2016 la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2016) publicó unas Guías Alimentarias para actualizar las publicadas en 2001. La figura divulgativa es una Pirámide (Figura 17) que contiene grupos de imágenes que representan varios aspectos de un estilo de vida saludable: recuerdan la necesidad de equilibrio entre el consumo energético y el gasto por actividad, recomiendan ejercicio diario que incluya un paseo de al menos 10000 pasos, sugieren el uso de las técnicas culinarias más saludables (cocción al vapor o plancha), aparece el equilibrio emocional para advertir que, según el estado de ánimo, elegiremos un tipo de alimento u otro, y especifican el consumo de agua en 4-6 vasos cada día.

Un aspecto muy polémico se presenta en la cúspide de la pirámide donde una banderita aconseja el consumo de suplementos nutricionales como la vitamina D y los folatos. Dado que no son alimentos, deberían quedar fuera de una pirámide que se dirige a toda la población. Otro aspecto discutible es que recomienda un consumo “moderado y responsable” de embutidos, dulces, caramelos e, incluso, bebidas alcohólicas. La ambigüedad de estos términos ha sido ampliamente debatida (vanDellen, Isherwood, & Delose, 2016) y parece preferible no emplearlos. Por otra parte, se da una incoherencia con el mensaje que la propia SENC muestra en su Pirámide de la Hidratación (Figura 18), a la que se alude en la propia Pirámide de la Alimentación Saludable, y donde se señala expresamente que “Conviene evitar el consumo de bebidas alcohólicas, incluso en pequeñas cantidades”.

Un último punto controvertido fue dibujar, junto al que representa el consumo de pescados, carnes y huevos, un segundo cuadrilátero, aún mayor que el anterior, en el que solo aparecen carnes y embutidos. Esto sobrerrepresenta el grupo de las carnes y distorsiona el mensaje de que estos productos se consuman ocasionalmente.

Tabla 6.

Comparación entre Rueda, Rombo de los Alimentos y Pirámides NAOS y SENC.

	Rueda	Rombo	Pirámide NAOS	Pirámide SENC
Grupos de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Lácteos • Carnes, Pescados y Huevos • Cereales • Verduras • Frutas • Grasas y aceites • Legumbres, Patatas y Frutos secos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lácteos • Carnes, Pescados y Huevos • Cereales y Legumbres • Verduras • Frutas • Grasas y aceites • Azúcar y dulces 	<ul style="list-style-type: none"> • Bollos, dulces, refrescos, chucherías, aperitivos salados • Carnes, Pescados, Huevos, Frutos secos y Legumbres • Frutas, Verduras, Hortalizas, Pan, Cereales, Lácteos y Aceite de oliva 	<ul style="list-style-type: none"> • Bollos, dulces, chucherías, aperitivos salados y grasas • Embutidos y carnes rojas • Carnes, Pescados, Huevos, Frutos secos y Legumbres • Lácteos • Aceite de oliva • Frutas • Verduras y Hortalizas • Pan, Cereales, Patatas, Frutos secos y Legumbres
Nº de grupos	7	7	3 + agua	8 + agua
Criterio de clasificación	Composición nutricional	Composición nutricional	Frecuencia de consumo	Frecuencia de consumo + Composición nutricional
Espacio de cada grupo	Todos los grupos tienen el mismo	El de cada grupo es proporcional a su frecuencia recomendada de consumo	El de cada grupo es proporcional a su frecuencia recomendada de consumo	El de cada grupo es proporcional a su frecuencia recomendada de consumo
Función principal de cada grupo	Se indica mediante el color del fondo de cada grupo	Se indica mediante el color del fondo, pero de manera menos clara	Se indica mediante el color del fondo, pero de manera muy poco clara	Se indica mediante el color del fondo, pero de manera muy poco clara
Nº de raciones recomendados	No se especifica.	Sí se especifica.	Sí se especifica.	Sí se especifica.
Estilo de vida	No hay recomendaciones	No hay recomendaciones	Sí hay recomendaciones	Sí hay recomendaciones

En cuanto al número de grupos, Salvador y Serra (1993) indican que se suelen emplear clasificaciones sencillas, de pocos grupos, cuando han de ser utilizadas por sectores de población de bajo nivel socioeconómico y cultural, mientras que clasificaciones más complejas y detalladas se dirigen a niveles educativos más altos. En los países occidentales, suele haber un grupo de lácteos, para destacar su importancia como fuente de calcio, más que como fuente de proteínas. Por otro lado, para que la población aumente el consumo de fibra, suele desdoblarse el grupo de los alimentos vegetales en frutas y hortalizas.

Salvador y Serra (1993) recuerdan que un aspecto muy discutido en España ha sido el lugar que deben ocupar las legumbres: *“Parece importante unirlos al grupo de las proteínas si se pretenden recuperar aspectos tradicionales que nuestra dieta ha perdido, sustituyendo el excesivo consumo de carne y grasa animal por ellas. Al unirlos a los cereales se les quita importancia y se las etiqueta, erróneamente, como alimentos muy calóricos”* (página 294). En la Rueda de los Alimentos del Programa EDALNU las legumbres estaban en un grupo propio, junto con patatas y frutos secos, pero en color rojo, correspondiente a los alimentos plásticos o ricos en proteínas. En el Rombo de los Alimentos, las legumbres se encuentran junto con los cereales, mientras que las patatas están

entre las hortalizas y no se mencionan los frutos secos. En la pirámide de NAOS las legumbres aparecen junto a carnes, pescados y huevos, mientras que en la de la SENC aparecen dos veces: en el grupo de los cereales y en el de carnes, pescados y huevos. En cuanto a las patatas, no aparecen en la pirámide NAOS (algo que choca con la costumbre española de consumirlas), mientras que en la de la SENC están en el grupo de los cereales.

En general, la calidad informativa de las Pirámides Alimentarias disponibles en español no es buena desde el punto de vista educativo, el cual se supone que es el objetivo para el que se han creado. Juárez, Rodríguez, Calderón, Ruiz y Rodrigo (2014) concluyeron que hasta el 78,4% de las Pirámides que estudiaron, todas pertenecientes a sitios web de instituciones españolas, mostraban algún aspecto de información deficiente.



Figura 16. Pirámide de la Estrategia NAOS (2005) del Ministerio de Sanidad y Consumo.



Figura 17. Pirámide de la Alimentación Saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2016).

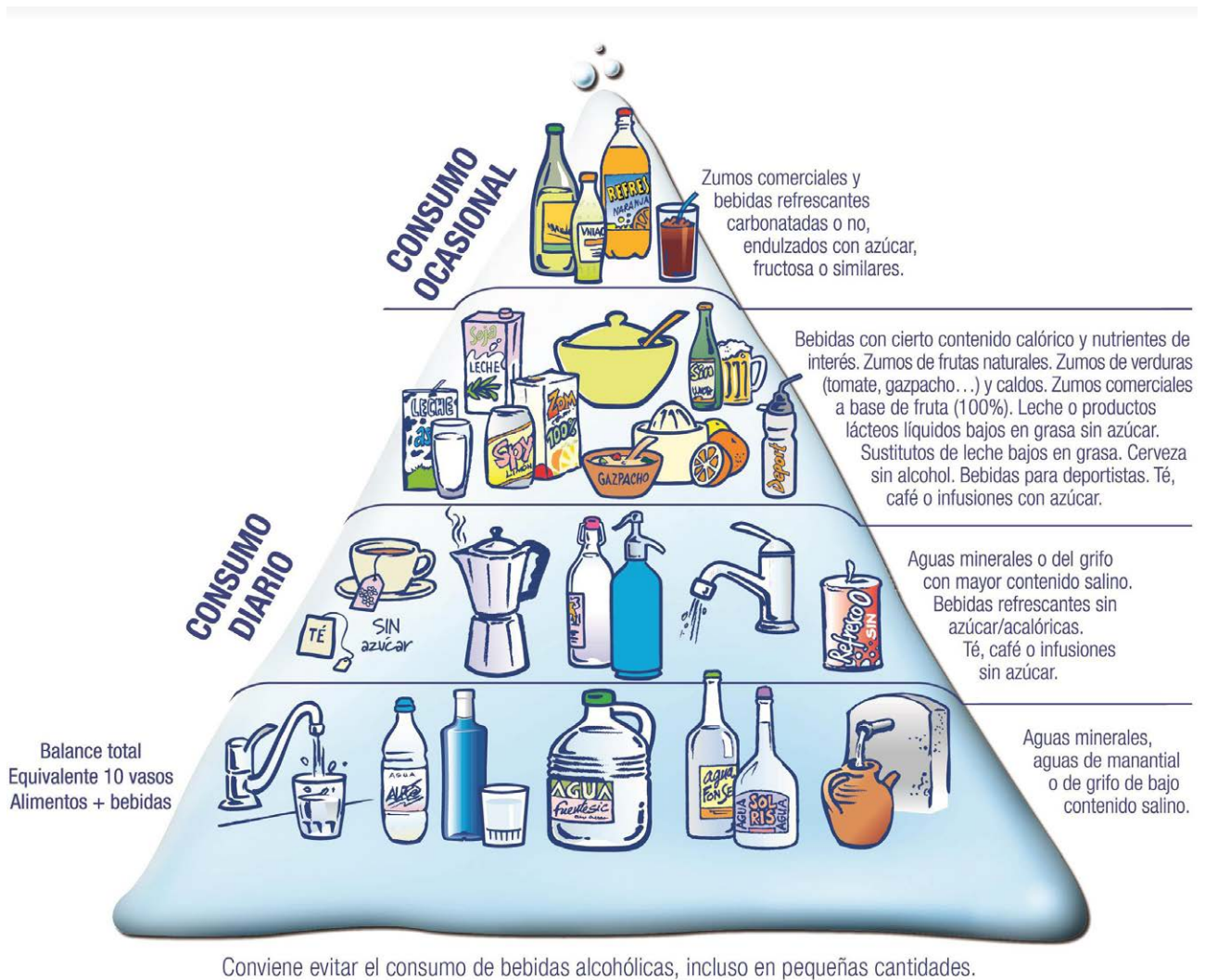


Figura 18. Pirámide de la Hidratación Saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2016).

Las clasificaciones predominantes en otros países son muy variadas. Algunos ejemplos aparecen en la tabla 7.

Tabla 7.

Comparación entre las Guías Alimentarias de 4 países desarrollados.

País	Tipo de diagrama	Grupos de alimentos
Gran Bretaña	Rueda de sectores de tamaños diferentes (Figura 19).	<ul style="list-style-type: none"> • Carne, pescados, huevos y legumbres. • Cereales y patatas. • Lácteos. • Frutas y verduras. • Alimentos dulces y alimentos grasos.
Francia	Tabla con iconos de los alimentos e indicaciones de consumo (Figura 20).	<ul style="list-style-type: none"> • Carne, pescados y huevos. • Cereales, patatas y legumbres. • Lácteos. • Frutas y verduras. • Aceites y grasas usadas como ingredientes. • Alimentos dulces. • Bebidas (el agua a voluntad) • Añaden dos grupos más para recordar la actividad física y la moderación en el consumo de sal.
Canadá	Barras de colores, de igual anchura (Figura 21).	<ul style="list-style-type: none"> • Carne, pescados, huevos y legumbres. • Cereales. • Lácteos. • Frutas y verduras (patatas incluidas).
Australia	Rueda de sectores de tamaños diferentes (Figura 22).	<ul style="list-style-type: none"> • Carne, pescados, huevos y legumbres. • Cereales. • Lácteos. • Verduras (patatas incluidas). • Frutas. • También representan, fuera del diagrama, los alimentos que sólo deben tomarse a veces, o en pequeñas cantidades, y el agua.

En esta tabla se aprecian algunas características destacables:

- El número de grupos varía entre 4 para Canadá y 7 para Francia, pasando por 5 para Gran Bretaña y Australia.

- Francia es el único de los cuatro que establece un grupo especial para aceites y grasas. Esto podría explicarse por su situación geográfica y cultural: se trata, a la vez, de un país mediterráneo y centroeuropeo que, por lo tanto, presenta un importante consumo de aceite de oliva y aún mayor de mantequilla y nata. Esta arraigada tradición cultural obliga a considerarlos como algo más que simples condimentos.

The eatwell plate

Use the eatwell plate to help you get the balance right. It shows how much of what you eat should come from each food group.



Public Health England in association with the Welsh Government, the Scottish Government and the Food Standards Agency in Northern Ireland

© Crown copyright 2013

Figura 19. Diagrama empleado en las Guías Alimentarias de Gran Bretaña (Food Standards Agency, 2007b).

VOS REPÈRES DE CONSOMMATION

CORRESPONDANT AUX OBJECTIFS DU PNNS

Fruits et légumes		au moins 5 par jour
Pains, céréales pommes de terre et légumes secs		à chaque repas et selon l'appétit
Lait et produits laitiers (yaourts, fromages)		3 par jour
Viandes et volailles produits de la pêche et œufs		1 à 2 fois par jour
Matières grasses ajoutées		limiter la consommation
Produits sucrés		limiter la consommation
Boissons		de l'eau à volonté
Sel		Limiter la consommation
Activité physique		Au moins l'équivalent d'une demi-heure de marche rapide par jour

Figura 20. Diagrama empleado en Francia (INPES, 2002).

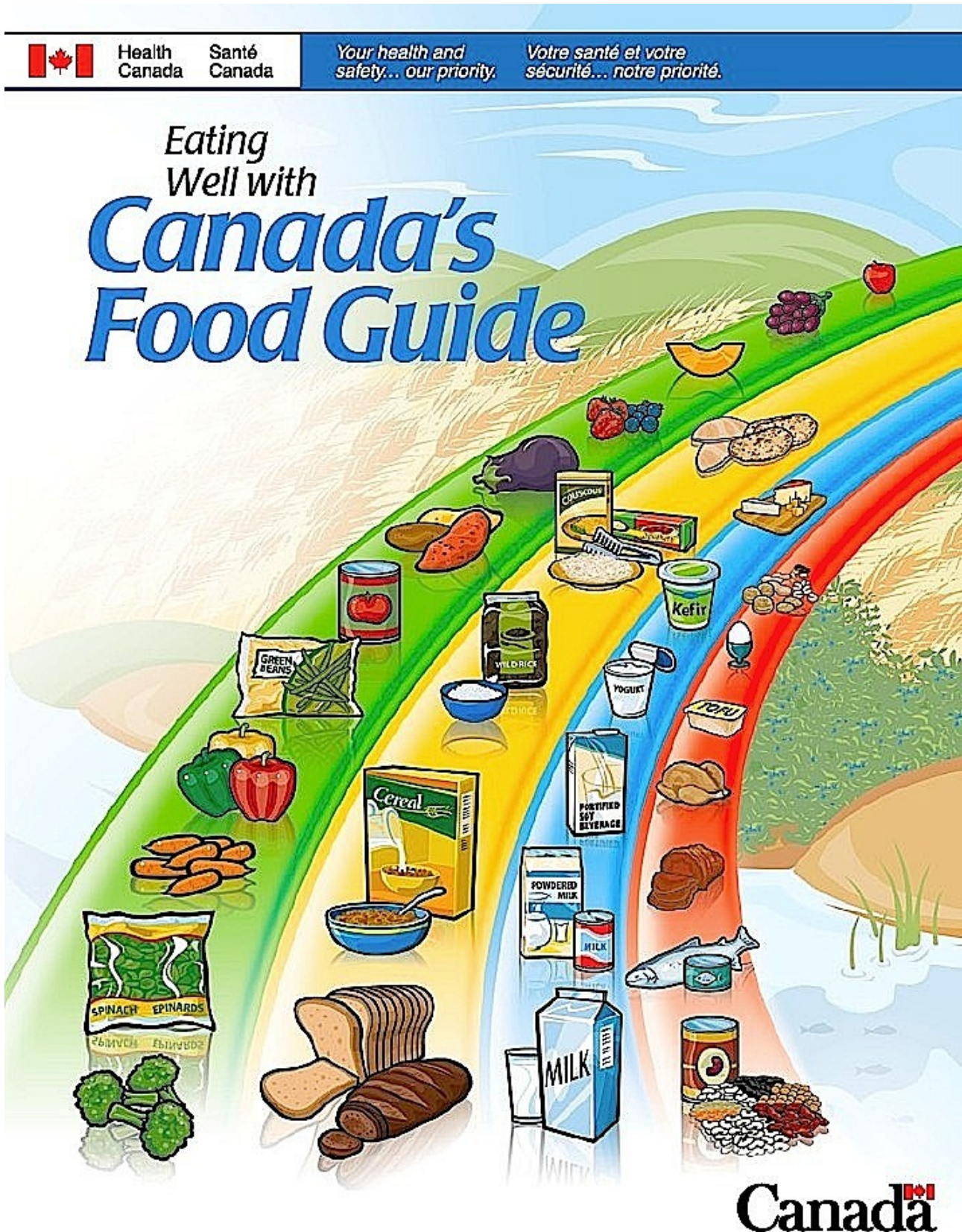


Figura 21. Diagrama empleado en las Guías Alimentarias de Canadá (Health Canada, 2011).

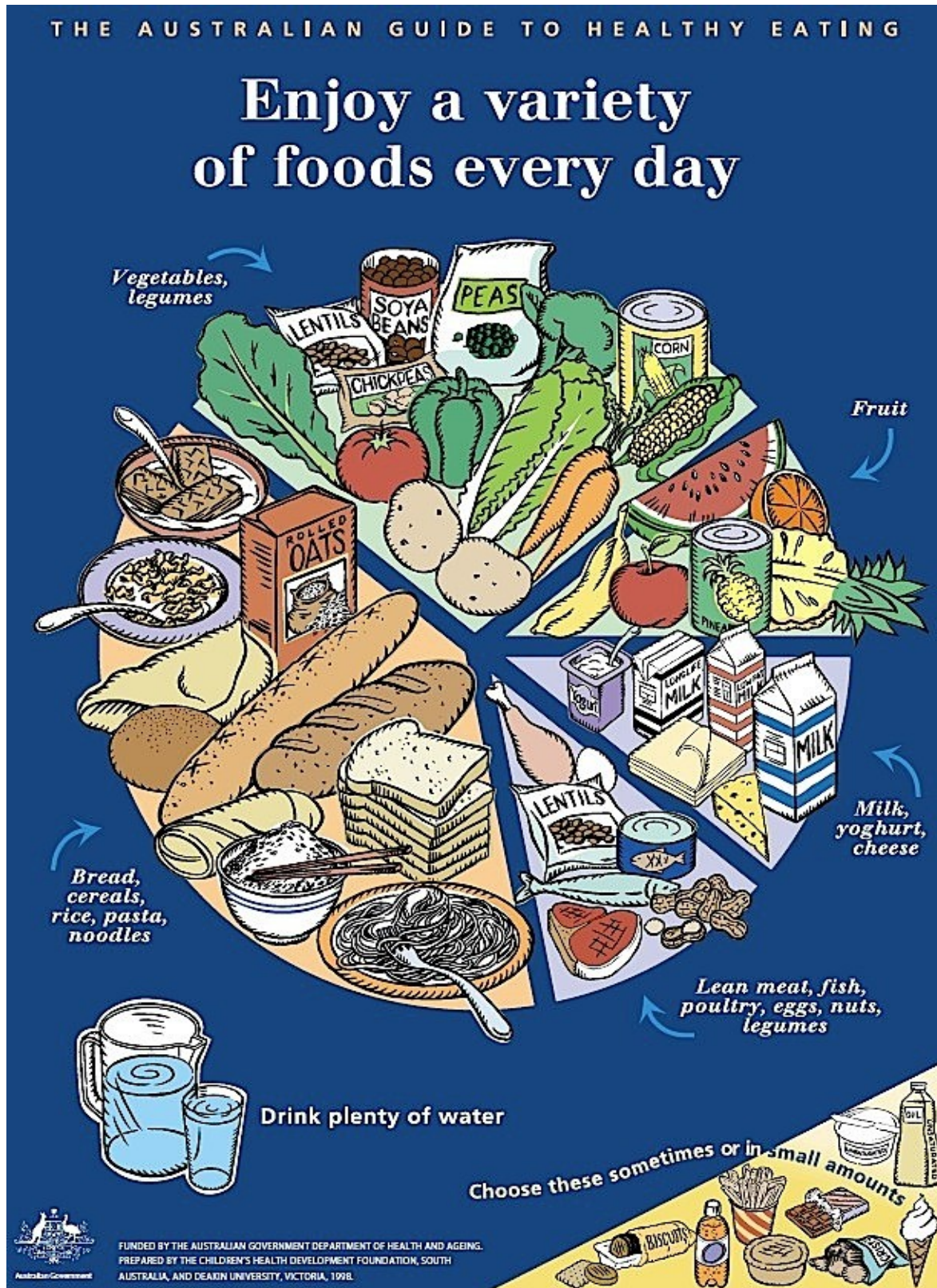


Figura 22. Diagrama empleado en las Guías Alimentarias de Australia. NHMRC (2013).

- Gran Bretaña, Canadá y Australia incluyen las patatas en el grupo de las verduras, mientras Francia lo hace entre los cereales. Hay que recordar que la patata es la principal fuente de aporte de vitamina C para poblaciones que por razones económicas, geográficas o culturales no consumen cantidades importantes de frutas y verduras. Éste no es el caso de Francia, lo que justifica que este producto sea considerado principalmente fuente de carbohidratos, al igual que los cereales.
- Gran Bretaña y Australia adoptan una rueda, mientras Canadá y Francia muestran sistemas de bandas. La frecuencia de consumo es indicada en Francia explícitamente con palabras, mientras que en Canadá se indica sutilmente (quizás demasiado) ya que las bandas se curvan y las que discurren por el interior de la curva (“lácteos” y “carnes, pescados y huevos”) tienen menos extensión que las exteriores (“cereales” y “frutas y verduras”). En cualquier caso, Health Canada edita otros materiales más completos donde se especifican mejor las recomendaciones. En Gran Bretaña y Australia, como suele ser habitual en las ruedas, el consumo recomendado de cada grupo es proporcional a la extensión que ocupan en el diagrama.

3.2.1.2. La información contenida en las etiquetas: el tamaño de las raciones y el contenido nutricional.

Para la mayoría de las personas, la principal fuente de información sobre la composición nutricional de los alimentos es la reflejada en la etiqueta que les acompaña. Tras la proclamación en los Estados Unidos de la Declaración de Derechos del Consumidor en 1962, las asociaciones de consumidores de los países occidentales lograron que la Legislación obligara a los fabricantes de alimentos a recoger en el etiquetado todos los datos básicos del producto. La 57ª Asamblea Mundial de la Salud de 2004, en su Anexo llamado “Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud” reconocía que *“los consumidores tienen derecho a recibir una información exacta, estandarizada y comprensible sobre el contenido de los productos alimenticios, que les permita adoptar decisiones saludables”* (OMS/WHO, 2004; página 52).

En la Unión Europea, la legislación actual (DOUE, 2011) establece que las etiquetas mencionen obligatoriamente los siguientes aspectos (Figura 23):

Cantidad neta en ml
330ml

Marca:
Fanta zero naranja

Denominación: Bebida refrescante de zumo de frutas sin azúcares añadidos. Con edulcorantes.

Ingredientes: Agua carbonatada, 7% zumo de naranja a partir de concentrado de zumo de frutas sin azúcares añadidos, E-330 y E-296, edulcorantes: E-950, aspartamo y E-955, corrector de acidez E-331, conservador E-202, aromas naturales de naranja y otros aromas naturales, antioxidante E-300, estabilizante E-412 y colorante betacaroteno. Contiene una fuente de fenilalanina.

Falta la letra e :
Significa que no se realizan controles estadísticos del contenido de los envases.

Información nutricional por cada 100 ml y por envase de 330 ml.

Por:	100 ml	330 ml (100%)
Valor energético:	17 kJ/4 kcal	56 kJ/13 kcal
Grasas:	0 g	0 g
de las cuales saturadas:	0 g	0 g
Hidratos de carbono:	0,8 g	3 g
de los cuales azúcares:	0,8 g	3 g
Proteínas:	0 g	0 g
Salt:	0,02 g	0,07 g

La información nutricional no se corresponde con el lema publicitario del otro lado de la lata.

TODO EL SABOR, ZERO CALORÍAS

Nombre y dirección del fabricante
Coca-Cola European Partners Iberia S.L.
C/ Ribera del Loro 28-Z,
28042 - Madrid (España).
fanta.es
902 199 202

Pautas de conservación y utilización:
Preservar de olores agresivos. Conservar en lugar limpio, fresco y seco.

Pertenencia al Sistema Integrado de Gestión de Envases.

La fecha de consumo preferente y el lote están en la base: Deberían estar en el campo visual principal

Figura 23. Ejemplo comentado de etiqueta española de Fanta zero naranja, fabricado por la compañía Coca-cola, adaptado a la legislación europea de 2016.

- La denominación del alimento.
- La lista de ingredientes.
- La cantidad neta de alimento, expresada en litros o gramos, según el caso.
- La fecha de duración mínima (o de caducidad, para alimentos muy perecederos desde el punto de vista microbiológico) y, en su caso, la fecha de congelación.
- Las condiciones de conservación o de utilización, cuando se requieran.
- El modo de empleo.
- En determinados casos, el país de origen o el lugar de procedencia del alimento.
- El grado alcohólico, en los productos que lo posean.
- El lote, de gran importancia en caso de una adulteración o de una alerta microbiológica.
- La información nutricional.

Desde el punto de vista educativo, estos datos pueden clasificarse en dos apartados (Figura 24): los nueve primeros informan sobre diferentes características del producto, todas muy importantes, pero que no afectan directamente a la dieta, mientras que el último advierte al comprador de los nutrientes que incorporará cuando ingiera el alimento. Los del primer grupo, por lo tanto, están más relacionados con la Educación para el consumidor, a excepción de la cantidad neta que, junto con la información nutricional, constituyen los aspectos que más interesan en la Educación Nutricional.

Trataremos a continuación estos dos aspectos, aclarando que la lista de ingredientes del producto también permite conocer el contenido en nutrientes si se dispone de conocimientos expertos en composición de los alimentos, lo que no está al alcance de la población general.

Respecto a la cantidad de producto que se suministra en un envase hay que recordar que subestimar los tamaños de las raciones ingeridas o recomendadas es el error más común a la hora de interpretar las recomendaciones que las autoridades sanitarias hacen a la población general, incluso aunque ésta disponga de educación superior (Tavelli, Beerman, Shultz, & Heiss, 1998; Shah, Adams-Huet, Elston, Hubbard, & Carson, 2010). El conocimiento del tamaño de las raciones recomendadas es una cuestión importante, ya que debemos pensar que los consumidores tienen que diferenciar entre más de un tipo de tamaño de raciones de alimentos (Seligson, 2003): el tamaño de la ración indicado por las Guías Alimentarias de cada país, el tamaño de la ración indicado en la etiqueta nutricional del alimento y, en algunos casos, los tamaños que figuran en las listas de intercambio para la planificación de comidas en personas con algún tipo de trastorno, como diabetes o sobrepeso. Las Guías Alimentarias, por lo tanto, deben especificar con claridad las cantidades que

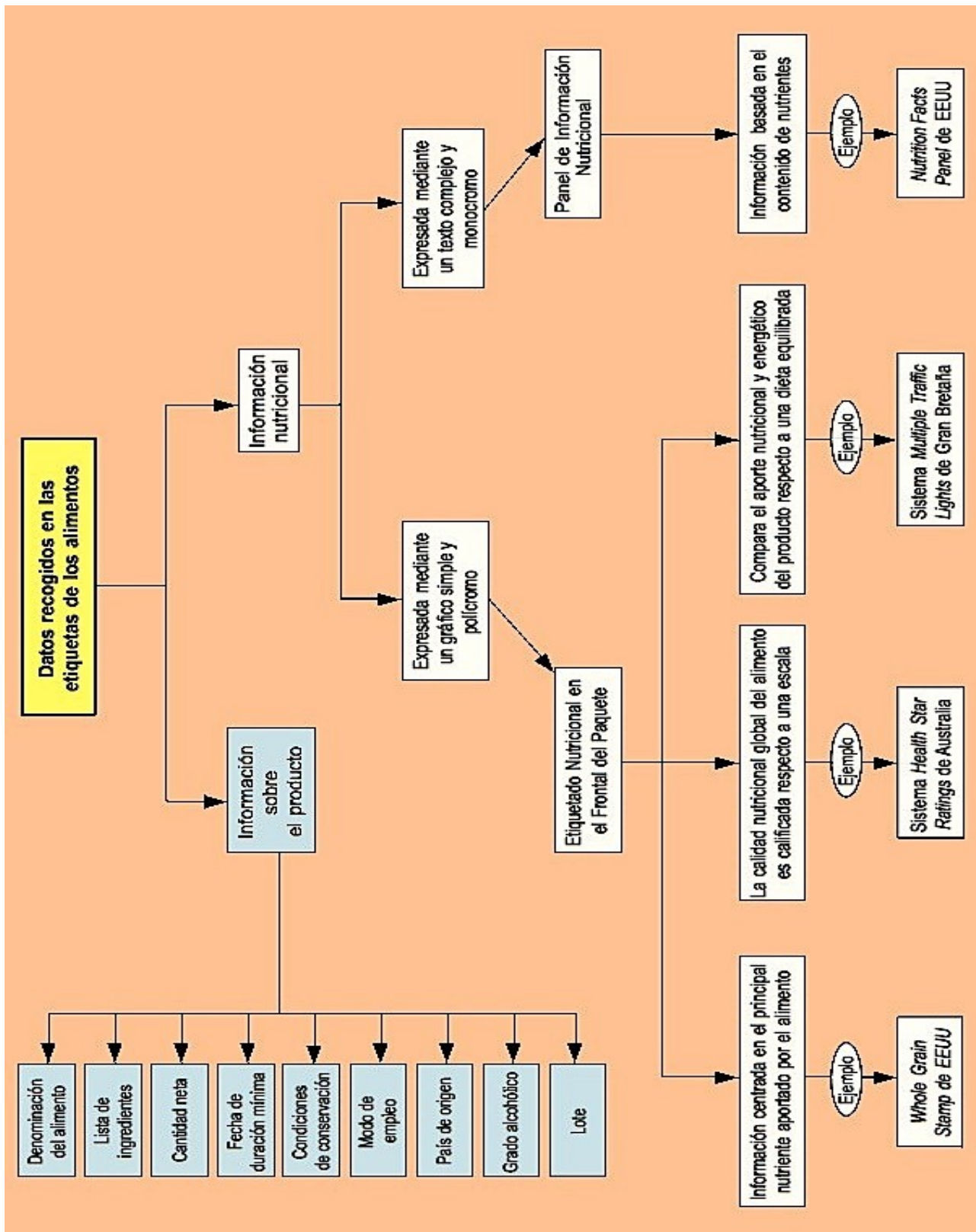


Figura 24. Datos recogidos en las etiquetas de alimentos y clasificación de las mismas según los tipos de información nutricional que incluya.

recomienden consumir de cada tipo de alimento pues los resultados de los tratamientos administrados a muchos pacientes pueden variar sustancialmente si las personas conocen bien, o no, estas cantidades, como demostraron Pedersen, Kang & Kline (2007), entre otros.

Además, hay que considerar que los fabricantes suelen empaquetar porciones mayores que una ración individual, mientras que los consumidores tienden a pensar que cada envoltorio contiene una sola (Pelletier, Chang, Delzell, & McCall, 2004), infravalorando el aporte energético del contenido del envase. Los autores citados encontraron que la confusión entre las calorías por ración y las calorías totales por paquete se correlacionaba con niveles educativos más bajos y con la presencia de enfermedades cardiovasculares en la muestra. Además, el tamaño de las porciones presentes en los paquetes de alimentos precocinados han sido aumentados unilateralmente por la industria entre 2 y 8 veces durante los últimos 40 años, mientras que las porciones ofrecidas por las cadenas de comida rápida se han hecho de 2 a 5 veces mayores, al menos en los Estados Unidos (Young & Nestle, 2003). Para muchos investigadores (Rolls, 2003) esto puede incrementar la prevalencia del sobrepeso, ya que se ha correlacionado el número de calorías ingeridas por las personas en una comida con el tamaño de la porción ofrecida (Rolls, Morris y Roe, 2002).

Por lo tanto, es importante que las personas aprendan lo que debe constituir una ración “normal”, ya que el tamaño de las raciones constituye un determinante importante de la ingesta energética. Como conclusión general, los investigadores recomiendan en todos los trabajos que la población reciba más educación con respecto al tamaño de las raciones. En este sentido, habituarse a leer este dato en las etiquetas de los alimentos, junto con la realización de actividades como las citadas en el Capítulo 4 de esta Memoria (Ejemplos 1 y 2, entre otros) podrían contribuir a que los estudiantes alcancen ese objetivo.

En cuanto al etiquetado nutricional es un intento de proporcionar a los consumidores, en el punto de compra, de la información sobre el contenido nutricional de los productos alimenticios individuales que les permita escoger los alimentos nutricionalmente más adecuados. Es un instrumento sin coste para el consumidor, que mantiene la libertad de elección y apoya el objetivo de una alimentación sana (Grunert y Wills, 2007), estimulando a los fabricantes a reformular sus productos o a diseñarlos con una composición más saludable (Hawley et al., 2013).

Tal como se indica en la Figura 24, la información nutricional puede ser ofrecida de dos formas diferentes, denominadas *Panel de Información Nutricional* y *Etiqueta de Frontal del Paquete*, las cuales responden a dos concepciones generales muy distintas del etiquetado. Sus características son:

- El *Panel de Información Nutricional* es un cuadro, escrito generalmente con un solo color de tinta, de dos o más columnas, en el que se recogen las cantidades de energía y de cada uno de los nutrientes que hay presentes en 100 g o 100 ml de producto. A veces, en otra columna se incluyen las cantidades presentes en un envase individual o en una ración. El ejemplo más representativo de este modelo es el *Nutrition Facts Panel* de las etiquetas estadounidenses (Figura 25). En Canadá, este etiquetado se convirtió en obligatorio en casi todos los alimentos envasados en 2007 (Campos, Doxey y Hammond, 2011). Desde 2016, las etiquetas de la Unión Europea recogen un cuadro similar, aunque más simplificado (Figura 23). Incluye el valor energético y las cantidades de grasas, ácidos grasos saturados, carbohidratos, azúcares, proteínas y sal por cada 100 g. También puede facilitarse información sobre las vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos. Estos datos pueden expresarse por porción o como porcentaje de las ingestas de referencia.

El *Nutrition Facts Panel* se estableció en la Nutrition Labeling and Education Act (1990) y, junto con otros apartados, como la denominación del producto o la fecha preferente de consumo, consiste en un recuadro que especifica las principales características nutricionales del producto, tales como:

- Tamaño de la ración a que se refieren los restantes datos de la etiqueta.
- Cantidad de raciones contenidas en el envase.
- Calorías que aporta una ración del producto y cuántas de ellas proceden de grasas.
- Gramos de los principales nutrientes presentes en una ración del producto, así como porcentaje que estos gramos representarían respecto a una dieta de 2000 Kcal por día.
- Cantidades de vitaminas y minerales presentes, indicadas como porcentaje respecto de las cantidades recomendadas para una dieta de 2000 Kcal.
- Opcionalmente, pueden recordarse las cantidades recomendadas de cada nutriente para dietas de 2000 y de 2500 Kcal por día, así como sus factores de equivalencia energética por cada gramo.
- Debajo del recuadro suele incluirse la lista de ingredientes del producto, nombrados en orden decreciente de masas.

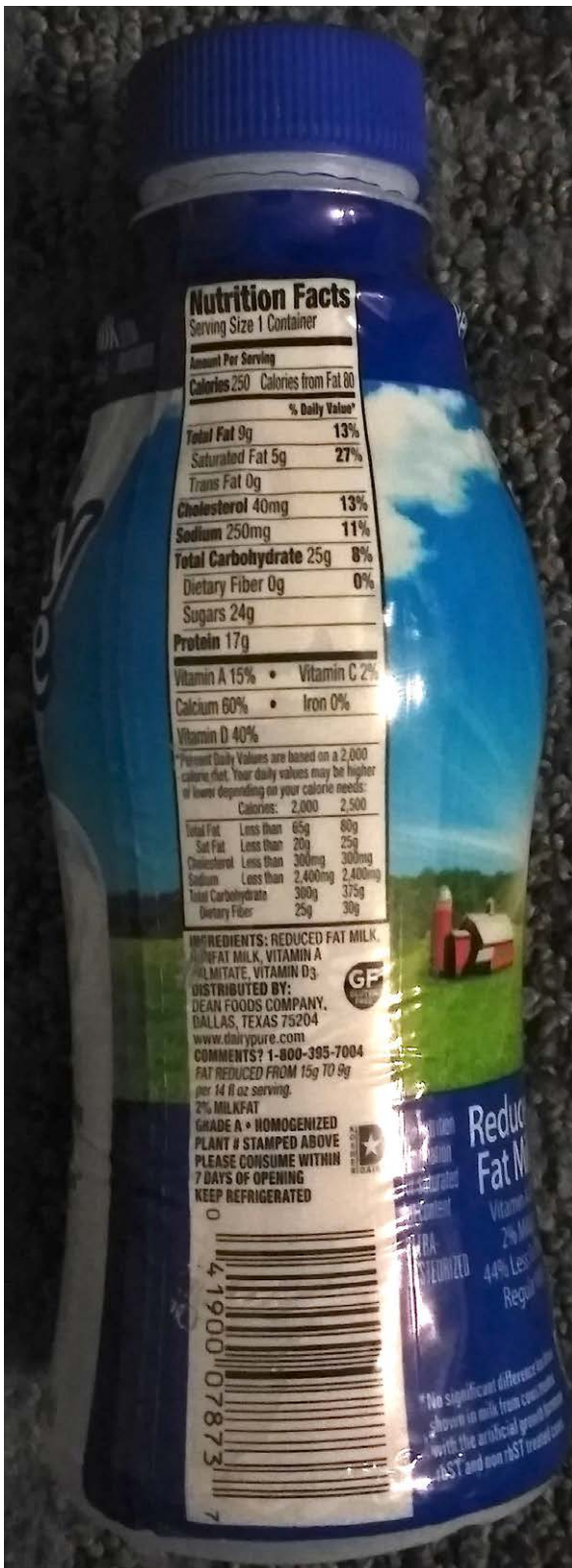


Figura 25. Ejemplos de Nutrition Facts Panels incluidos en las etiquetas de dos productos estadounidenses de 2017.

A la izquierda: una botella de leche *Dairy pure* de la Compañía Dean Food.

A la derecha: una bolsa de fruta fresca troceada de la cadena de restaurantes *Subway*.

Ninguna de ellas ha incorporado aún los cambios establecidos en la normativa de 2016 pues, para las grandes compañías, no son obligatorios hasta 2018.

En 2006 (Food and Drug Administration, 2003) se obligó a especificar la cantidad de grasas *trans* presentes en el alimento. En 2014 (Food and Drug Administration, 2014) se realizaron los siguientes cambios simultáneos (Figura 26):

- Se enfatizó el número de raciones incluidas en el paquete, indicando claramente lo que constituye una ración.
- Se agrandó el tamaño de la cifra de calorías aportadas por cada ración.
- Se muestran los azúcares añadidos durante la elaboración del alimento.
- Se suprimen las calorías procedentes de la grasa, suponiendo que importa más el tipo (saturadas o trans) que el contenido lipídico total.
- Se destacan los aportes de ciertos micronutrientes (vitamina D, calcio, hierro y potasio) relacionados con los trastornos nutricionales prevalentes en el país.



Figura 26. Comparación entre el modelo antiguo y la nueva etiqueta nutricional promulgada por la FDA en EE.UU. (Food and Drug Administration, 2014).

- El llamado FOP (siglas inglesas correspondientes a *Front-of-pack labelling*) lleva la información nutricional en el frontal del paquete, entendiendo por frontal lo que la legislación Europea llama *campo visual principal*, es decir, la superficie del envase que con toda probabilidad es más visible a primera vista por el consumidor en el momento de realizar la compra. Este sistema consiste básicamente en un icono muy sencillo, a veces polícromo, colocado en la parte delantera del envase, que informa al consumidor de manera muy simplificada del nivel de nutrientes clave presentes en el

alimento. Fue introducido por la American Heart Association's Heart Guide en 1987 (Figura 27) para destacar alimentos bajos en grasas total y saturada, en sodio y en colesterol. En 1989, la oficina gubernamental sueca Swedish National Food Agency presentó la llamada Cerradura verde (*Green Keyhole*) que después se ha extendido a otros países nórdicos (Figura 27) para denotar los alimentos más saludables.



American Heart Association's Heart Guide (1987)



Swedish National Food Administration's Green Keyhole (1989)

Figura 27. A la izquierda, icono de la Asociación Americana del Corazón. A la derecha, la cerradura verde de los países nórdicos.

Podemos encontrar tres sistemas principales de Etiquetado Nutricional en el Frontal del Paquete:

- En los *Sistemas de Nutrientes específicos*, la etiqueta informa de la cantidad específica de calorías y de cada nutriente que aporta el alimento, ya sea por ración o por 100 g o ml. El mejor ejemplo serían las llamadas Etiquetas en semáforos (*Multiple Traffic Light system*) de uso voluntario en Gran Bretaña y otros países (Figura 28) las cuales, mediante los tres colores de un semáforo alertan del porcentaje de la cantidad diaria recomendada de algunos nutrientes que aporta cada ración del alimento.

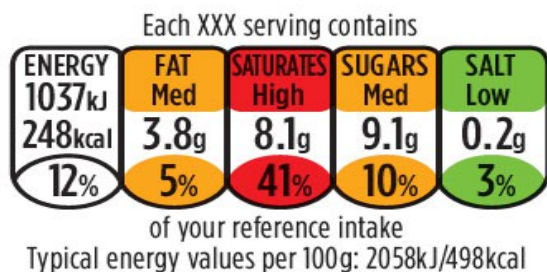


Figura 28. Ejemplo de etiquetas semáforo, empleadas en el Reino Unido.

Este sistema ha sido muy bien acogido por los consumidores pero conlleva efectos no deseados. En primer lugar, induce a creer que hay alimentos buenos (luces verdes) y malos (luces rojas), en lugar de buenas y malas dietas. El propio Reglamento de la Unión Europea sobre declaraciones nutricionales y propiedades saludables de los alimentos (DOUE, 2006) afirma en su primer considerando que “una dieta variada y equilibrada es un requisito previo para disfrutar de buena salud, y los productos por separado tienen una importancia relativa respecto del conjunto de la dieta”. Esta creencia en alimentos buenos y malos es tratada en el apartado 5.3.2 de esta Memoria.

Además, al valorar solo algunos nutrientes por separado podría beneficiar la percepción que los consumidores tengan de ciertos alimentos industriales. Por ejemplo, en un refresco *light* predominarían las luces verdes, al carecer de grasas y azúcares, mientras que un zumo de frutas mostraría roja la luz de los azúcares.

- En los Sistemas de resumen o sistemas de evaluación nutricional (*Nutritional Rating Systems*), la etiqueta da una idea general de la calidad nutricional del alimento mediante algún tipo de calificación relativa respecto a una escala en la que hay un máximo y un mínimo establecidos. Aunque hay muchos ejemplos posibles, citaremos la cerradura verde sueca Green Keyhole (Figura 27) o el sistema Health Star Ratings implantado en Australia (Figura 29). Este último también valora los nutrientes por separado, por lo que presenta efectos indeseados similares al sistema de semáforos, ya comentado.

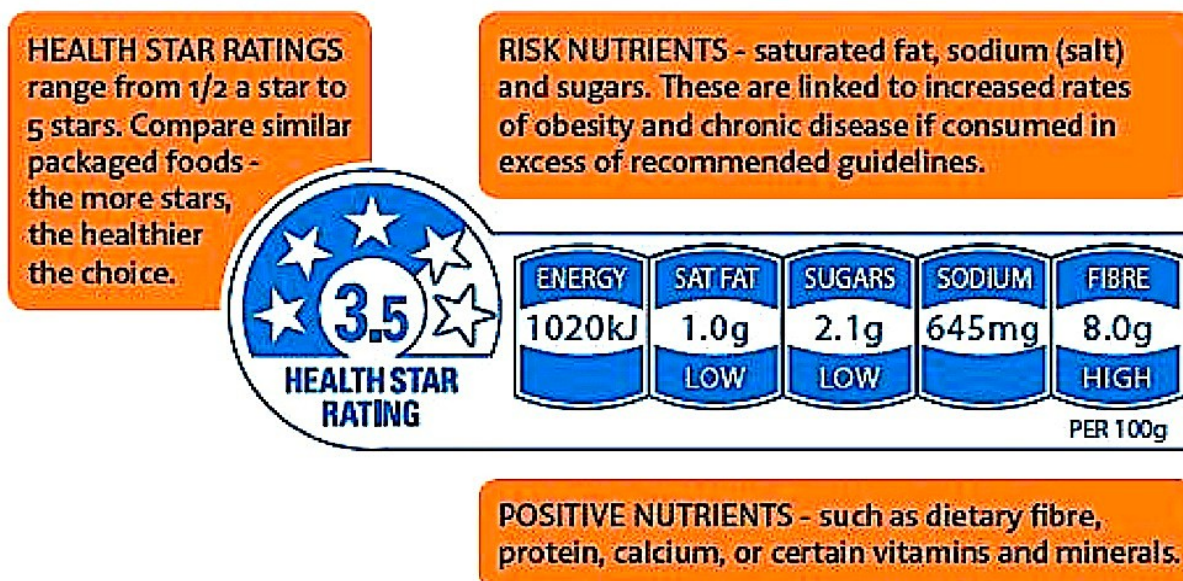


Figura 29. Explicación dada por las autoridades australianas al sistema *Health Star Ratings*. Se establecen dos categorías de nutrientes (positivos y de riesgo) y las estrellas se conceden a los nutrientes considerados individualmente, no en relación a la dieta.

- En los sistemas de *información del grupo de alimentos*, la etiqueta informa del grupo al que pertenece el alimento, según la clasificación habitual, es decir, en función del aporte nutricional de los mismos. Un ejemplo sería el *Whole Grain Stamp* (Figura 30). Este *sello de los cereales integrales* fue creado en 2005 por un grupo de productores de cereales y fabricantes de alimentos estadounidenses para marcar aquellos productos que contienen, por cada ración, al menos la sexta parte de la cantidad de cereales integrales recomendada en *My Pyramid*.

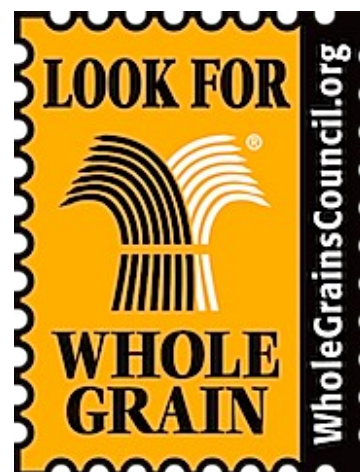


Figura 30. Sello de los cereales integrales *Whole Grain Stamp*.

Muchos de estos sellos no están avalados por una entidad neutral y de garantía, sino por la propia compañía o asociación de productores, por lo que su proliferación en países como los Estados Unidos ha sido muy criticada por quienes demandan de las autoridades sanitarias públicas una intervención más activa en el control de la información nutricional dada a los consumidores (Nestle

& Ludwig, 2010). Por otra parte, esta clase de información es siempre sesgada, ya que solo informan acerca de un alimento aislado, en lugar de hacerlo sobre su papel en una dieta saludable como apuntan Roszkowski & Kollajitis-Dolowy (1995) quienes además advierten de que las etiquetas, en general, podrían sugerir a los consumidores ingenuos que los alimentos envasados son nutricionalmente superiores a los frescos, que suelen carecer de etiqueta propia.

Los trabajos publicados indican que el uso de la etiqueta nutricional se ve obstaculizado por tres dificultades principales, no excluyentes entre sí:

- Confusión con el cálculo numérico y el uso de las unidades. Numerosas investigaciones (Nelson, Reyna, Fagerlin, Lipkus & Peters, 2008; Reyna, Nelson, Han & Dieckmann, 2009) demuestran que muchas personas carecen de habilidades numéricas básicas y esta discalculia repercute negativamente en su salud porque distorsiona su percepción de los riesgos y beneficios de la medicación o dificulta que puedan valorar correctamente la información que se le presenta. En relación con las etiquetas de alimentos, Rothman et al. (2006) advirtieron de que su comprensión podría ser difícil para muchos pacientes con baja alfabetización, especialmente si tienen problemas con el cálculo. El etiquetado nutricional suele indicar el porcentaje de la Ingesta Diaria Recomendada de cada nutriente que aporta el alimento (o bien los gramos o mililitros), por lo que la capacidad de utilizar y entender los números en la vida diaria puede ser determinante para que un paciente o un consumidor lean e interpreten con acierto esta información.
- Uso y comprensión del tamaño de la ración. Si tenemos en cuenta que las recomendaciones de consumo de alimentos suelen hacerse por raciones, y considerando las dos dificultades anteriores, tener una idea clara de lo que es una ración de cada tipo de alimento es una tarea esencial para la salud de los consumidores. Esta dificultad se relaciona con los problemas ya indicados para entender la cantidad neta de producto envasado.
- Bajo conocimiento nutricional. Esta dificultad, por sí sola o en compañía de las anteriores, puede impedir que una persona interprete adecuadamente la información nutricional, evitando que sepa qué nutrientes debe limitar o reforzar o qué tipo de alimentos debe incluir o reducir en su dieta. Por ejemplo, para personas diabéticas con poca formación puede ser muy difícil distinguir entre los azúcares y los carbohidratos totales presentes en los alimentos, o las calorías aportadas y las calorías procedentes de grasas, tal como hacen las etiquetas nutricionales en los Estados Unidos (Miller, Probart y Achterberg, 1997). Para la población general es muy o bastante difícil entender los datos de la etiqueta nutricional y prefieren mayoritariamente otro sistema de más fácil comprensión (Food Standards Agency, 2008). Por ejemplo, en un estudio realizado en Gran Bretaña (Food Standards

Agency, 2003), solo el 32% de los encuestados fue capaz de encontrar, a partir de los datos expuestos en la etiqueta, el ingrediente principal (el citado en primer lugar de la lista) de un producto envasado.

Existe una base de datos amplia y creciente acerca del impacto de las etiquetas nutricionales sobre la salud de la población, incluyendo varias revisiones. Las conclusiones de estos trabajos (Campos, Doxey y Hammond, 2011) son coincidentes: los consumidores suelen informar que utilizan estas etiquetas con frecuencia, siendo su uso mayor entre la población femenina y mucho más habitual en personas concienciadas con los temas de salud, en aquellas que disponen de elevados ingresos y en las de alto nivel educativo.

Más recientemente, el diseño de gafas especiales que permiten saber dónde fijan su mirada los consumidores cuando leen las etiquetas en un supermercado ha permitido demostrar que, a pesar de lo que declara la mayoría de las personas entrevistadas, son muy pocas las que realmente leen la información nutricional. Graham & Jeffery (2011) encontraron que sólo el 9% de los compradores leen el contenido calórico de los productos que compran y nada más que un 1% se fija en cada uno de los nutrientes de la lista, como las grasas o los azúcares. Además, el lugar donde se coloquen estos mensajes parece ser clave en la atención que se les presta: los componentes de la etiqueta que aparecen en la parte de arriba son mucho más observados que los de abajo.

Hawley et al., (2013) revisaron veintiocho estudios sobre las preferencias de los consumidores, la comprensión y el uso de los diferentes sistemas de etiquetado, así como el impacto de las etiquetas en los patrones de compra y en la reformulación de los productos industriales. Sus principales conclusiones fueron:

- El sistema de etiquetado debe ser visto como una fuente de información de confianza y creíble. La etiqueta de semáforo múltiple es el sistema con mayor apoyo de los consumidores.
- Estas etiquetas deben tener un tamaño llamativo, han de aparecer en la parte superior derecha del frontal del paquete y deberían llevar las calorías por porción, los requerimientos calóricos diarios y los niveles específicos de los nutrientes destacados, mediante un texto que diga: alto / medio / bajo. Estos nutrientes deben ser los asociados con los problemas de salud prevalentes, es decir, la grasa saturada, el sodio y el azúcar.

- La aparición de los nutrientes en el frontal del paquete o en una etiqueta colocada en la estantería del supermercado probablemente será el motivo principal para que la industria reformule sus productos, haciéndolos más saludables.

En consecuencia, el objetivo de facilitar la elección de alimentos sanos a través de las etiquetas parece difícil de alcanzar y, por ello, muchas voces reclaman la adopción de un sistema frontal, conciso y legalmente regulado, en los países donde no existe, como los Estados Unidos. Nestle (2013) subraya que el proyecto existente fue parado en 2011 por la presión de los fabricantes de alimentos, alarmados por la caída en las ventas de aquellos productos que llevaban semáforos rojos en las etiquetas de Gran Bretaña. Todas estas controversias apoyan la idea de que la alimentación es una cuestión política (Nestle, 2013), en la línea de lo afirmado por Wilkinson y Marmot (2003).

En España, se han realizado pocos estudios sobre la comprensión de las etiquetas por la población en general. La Confederación Española de Amas de casa, Consumidores y Usuarios llevó a cabo uno (CEACCU, 2007), con el resultado de que el 62,4% de la población española no lee totalmente, o sólo lo hace parcialmente, el etiquetado de los productos alimenticios que compra. Las principales causas que señalaron para este comportamiento fueron la falta de tiempo, letra muy pequeña e información complicada. El 81,5% de la población mira la fecha de caducidad o de consumo preferente de los productos (el 89,3% lo considera útil) y el 61,6% lee la lista de ingredientes, aunque sólo el 26,6% de los entrevistados lo considera útil. El 65% de los encuestados consideran que no entienden la práctica totalidad de la información que aparece en las etiquetas de los alimentos.

En todos los problemas descritos arriba, la solución parece pasar por incrementar la formación de los consumidores. Ésta es una conclusión que se repite en muchos de los trabajos y revisiones publicados (Besler, Buyuktuncer & Uyar, 2012). Paralelamente se están llevando a cabo estudios para que las etiquetas nutricionales sean más atractivas y sencillas, como el llamado FLABEL (Bonsmann, Celemín & Grunert, 2010), financiado por la Comisión Europea. Para los jóvenes, parece importante (Shepherd et al., 2006) esta mejora de la información en las etiquetas de los alimentos.

3.2.2. Funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición.

Esta dimensión hace referencia al conocimiento científico sobre los procesos fisiológicos vinculados a la nutrición y sobre la forma en que pueden afectar a la salud los comportamientos más comunes relacionados con la alimentación, ya sea en los hábitos de consumo o en la cadencia con que se lleva a cabo este consumo. Se incluye aquí también: entender que las personas requieren cantidades diferentes de nutrientes y de energía a lo largo de su vida (por ejemplo, en el embarazo o en la infancia); así como comprender la importancia del mantenimiento de un peso saludable y de mantener unos hábitos alimentarios regulares, ligados a la tradición cultural y al medio geográfico.

No todas las Recomendaciones Dietéticas se relacionan con los nutrientes que componen los alimentos ingeridos. Los hábitos alimentarios de las poblaciones son la expresión de sus creencias y tradiciones y están ligados al clima, a las condiciones ambientales de cada región y a la disponibilidad de alimentos. Los medios de comunicación de las sociedades modernas también han influido profundamente en estas costumbres. Los hábitos alimentarios no sólo incluyen qué alimentos constituyen la dieta, tanto cuantitativa como cualitativamente, sino la regularidad en la alimentación, es decir, cómo distribuye una persona la ingesta energética que incorpora cada día y qué variaciones se producen entre unos días y otros.

En la actualidad, sin embargo, las multinacionales, haciendo de la publicidad un valioso instrumento de convicción, han logrado una gran uniformidad en los hábitos alimentarios, especialmente entre los más jóvenes (López-Nomdedeu et al., 1999). Por otra parte, la presión de estos medios, junto a las modas y otras características de la sociedad actual, han llevado a la aparición y a la creciente incidencia de trastornos psicológicos y anomalías del comportamiento alimentario que ocasionan problemas muy graves de salud, como es el caso, sobre todo, de la anorexia y de la bulimia nerviosas.

3.2.2.1. Regularidad en la alimentación.

La distribución de la ingesta calórica diaria entre las diferentes comidas del día constituye un aspecto de la alimentación sobre la que en muchos países no hay ninguna recomendación de las autoridades sanitarias. Incluso en la literatura científica es difícil encontrar definiciones claras que describan la contribución ideal de cada comida a la ingesta diaria total (Matthys et al., 2003). Thoulon-Page (1991) recomendaba para los adolescentes que el 25% del suministro energético

fuese aportado por el desayuno; el 30% por la comida de mediodía; el 15% en la merienda y el 30% en la cena. Galiano y Moreno (2010) indican unos valores muy similares. En cambio, en Suecia se han propuesto las siguientes recomendaciones: 20-25% de la ingesta de energía diaria en el desayuno; 25-35% en el almuerzo y otro 25-35% en la cena, quedando el resto para repartir entre dos o tres comidas ligeras que se realicen entre las tres principales (Bergström, Hernell y Persson, 1993).

En cualquier caso, parece que es más saludable repartir las calorías diarias en un mayor número de comidas que ingerirlas en sólo tres. En diferentes investigaciones se ha demostrado que, manteniendo una ingesta isocalórica, es decir, tomando la misma cantidad de energía en todos los casos, conforme el número de comidas diarias aumenta, se incrementan las ingestas de hidratos de carbono, proteínas, fibra y varias vitaminas y minerales hasta acercarlas a las recomendadas (Redondo et al., 1997). En cambio, los niveles de colesterol en sangre muestran una correlación negativa con el número de comidas diarias (Edelstein et al., 1992; Titan et al., 2001).

Por el contrario, un patrón de alimentación irregular parece producir mayor tasa de colesterol total en ayunas y cierto grado de resistencia a la insulina (Farshchi, Taylor & Macdonald, 2004). A pesar de todo, la prevalencia de un patrón de alimentación irregular ha aumentado recientemente respecto a las últimas décadas. El estilo de vida moderna se aleja cada vez más de las comidas regulares, debido a una más amplia disponibilidad de alimentos y a que se hacen más comidas fuera del hogar (Sierra-Johnson et al., 2008).

La más frecuente irregularidad en los hábitos alimentarios es saltarse comidas, sobre todo el desayuno (Woodruff, Hanning, Lambraki, Storey, & McCargar, 2008). Si una persona no desayuna, pueden transcurrir más de 12 horas hasta su siguiente comida. La principal consecuencia metabólica de este hecho sería una situación con baja concentración de glucosa en la sangre que llevaría al agotamiento de las reservas celulares de glucógeno, lo que sucede tras 10-15 horas de ayuno continuado (Ruderman, Aoki & Cahill, 1976). Las células del hígado utilizarían entonces los ácidos grasos como combustible, dando origen a sustancias de naturaleza cetónica que acidifican la sangre, con ciertos riesgos para la salud de las personas. Esta situación, llamada cetogénesis, es la causa de que se recomiende desayunar antes de salir de casa por la mañana y de que se desaconsejen las dietas disociadas hiperproteicas (tan de moda en la actualidad). Es posible que la razón última de

estos procesos se escape a la comprensión de la población general, de ahí que las recomendaciones sobre hábitos alimentarios regulares sean tan importantes.

3.2.2.2. *El comportamiento alimentario.*

La actitud y el comportamiento habitual frente a la comida pueden verse alterados por trastornos de origen psicológico cuya importancia e incidencia ha aumentado en las últimas décadas. Estos trastornos de la conducta alimentaria son enfermedades que, a pesar de manifestarse a través de cambios en los hábitos alimentarios, consisten en un conjunto muy complejo de síntomas, entre los que prevalece una alteración o distorsión de la imagen corporal.

Según el *Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales de la Asociación norteamericana de Psiquiatría* (American Psychiatric Association, 2000), las personas con anorexia nerviosa tienen la sensación de estar gordos aun cuando realmente estén demacrados, niegan la gravedad de su situación y buscan estar cada vez más delgados. La bulimia nerviosa se define por una sobrevaloración del peso y sus síntomas conductuales son ingesta compulsiva recurrente acompañada de purga y ayuno. Finalmente, en la categoría de los trastornos de la alimentación no especificados (TCANE) se incluyen numerosos casos de trastornos de la alimentación que pueden ser muy graves, pero no cumplen los criterios diagnósticos anteriores.

Todos ellos son trastornos psiquiátricos o psicológicos sin ninguna causa orgánica, metabólica o genética pero las alteraciones clínicas que sufren los pacientes mejoran sensiblemente al recuperar un mejor estado nutricional. Dada la gravedad de estas alteraciones, es necesario potenciar los esfuerzos preventivos. Benedito, Perpiñá, Botella, y Baños (2003) justifican esta necesidad, en primer lugar, por la mayor dificultad de abordar el trastorno una vez que se ha consolidado; en segundo lugar, porque la aparición de los primeros síntomas se produce a edades cada vez más tempranas y, por último, porque dichos síntomas (la conducta restrictiva en el consumo de alimentos y la distorsión de la imagen corporal) son dos criterios fundamentales en el diagnóstico de los trastornos alimentarios. López-Nomdedeu et al. (1999) consideran que la educación es una herramienta indispensable en la prevención de los trastornos alimentarios pero, dado que en esta labor son decisivos la familia, el entorno y los medios de comunicación social, se deben coordinar los mensajes para evitar posibles contradicciones.

3.2.3. Cocinar.

El conocimiento sobre los alimentos y la nutrición puede ser visto como “el saber qué comer”, mientras que el conocimiento culinario sería “el saber cómo hacerlo” (Ternier, 2010). Se incluye en esta dimensión la adquisición de las habilidades para cocinar los alimentos de manera atractiva y comestible, en el tiempo disponible y minimizando los desperdicios. Abarcaría saber hacer, al menos, de cuatro a seis comidas diferentes, una de cada uno de los grupos de alimentos y empleando diferentes métodos de cocinado, por ejemplo, freír, cocer al vapor, al horno, etc. Esto implicaría saber pelar, picar, mezclar, batir, etc., utilizando los sentidos (para apreciar la textura o el sabor) y ser capaz de seguir recetas, ajustándolas a otras condiciones si fuese necesario. Asimismo, incluiría la capacidad de reconocer los ingredientes principales de un alimento procesado o cocinado; hacer un uso creativo de las sobras y saber cómo eliminar los desechos de forma respetuosa con el medio ambiente, reciclando los envases. Por último, también se engloban en esta dimensión los aspectos relativos a la seguridad alimentaria, es decir, conocer y aplicar las normas de higiene que permitan prevenir la contaminación, el deterioro y la descomposición durante el manejo y el almacenamiento de los alimentos, de forma que éstos sean seguros para comer.

3.2.3.1. La capacidad para cocinar.

La positiva relación entre salud y capacidad para cocinar (Figura 31) ha llevado a intensificar el debate sobre el estado de las habilidades culinarias domésticas en la población de varios países occidentales. En general, se admite que el extraordinario desarrollo alcanzado por las modernas tecnologías en la preparación industrial de alimentos ha modificado las tradicionales destrezas que las personas venían mostrando para preparar y cocinar los alimentos (Short, 2003). Para algunos expertos, el uso masivo de alimentos precocinados que permiten los nuevos dispositivos domésticos (congeladores, microondas, freidoras...) está produciendo un declive de las habilidades culinarias, haciéndola rutinaria, descualificada y devaluada (Mintz, 1985 y 1996, Ripe, 1993; Ritzer, 1996). Se admite que, así como hay una “*transición nutricional*”, por la que culturas enteras experimentan cambios fundamentales en su dieta, por ejemplo en la “occidentalización” de las dietas de los países en desarrollo (Popkin, 1994; Drewnowski & Popkin, 1997), también existe paralelamente lo que se denomina una “*transición culinaria*”, referida al proceso en el que culturas enteras experimentan cambios fundamentales en la estructura y tipo de habilidades necesarias para preparar su comida de cada día (Lang & Caraher, 2001).

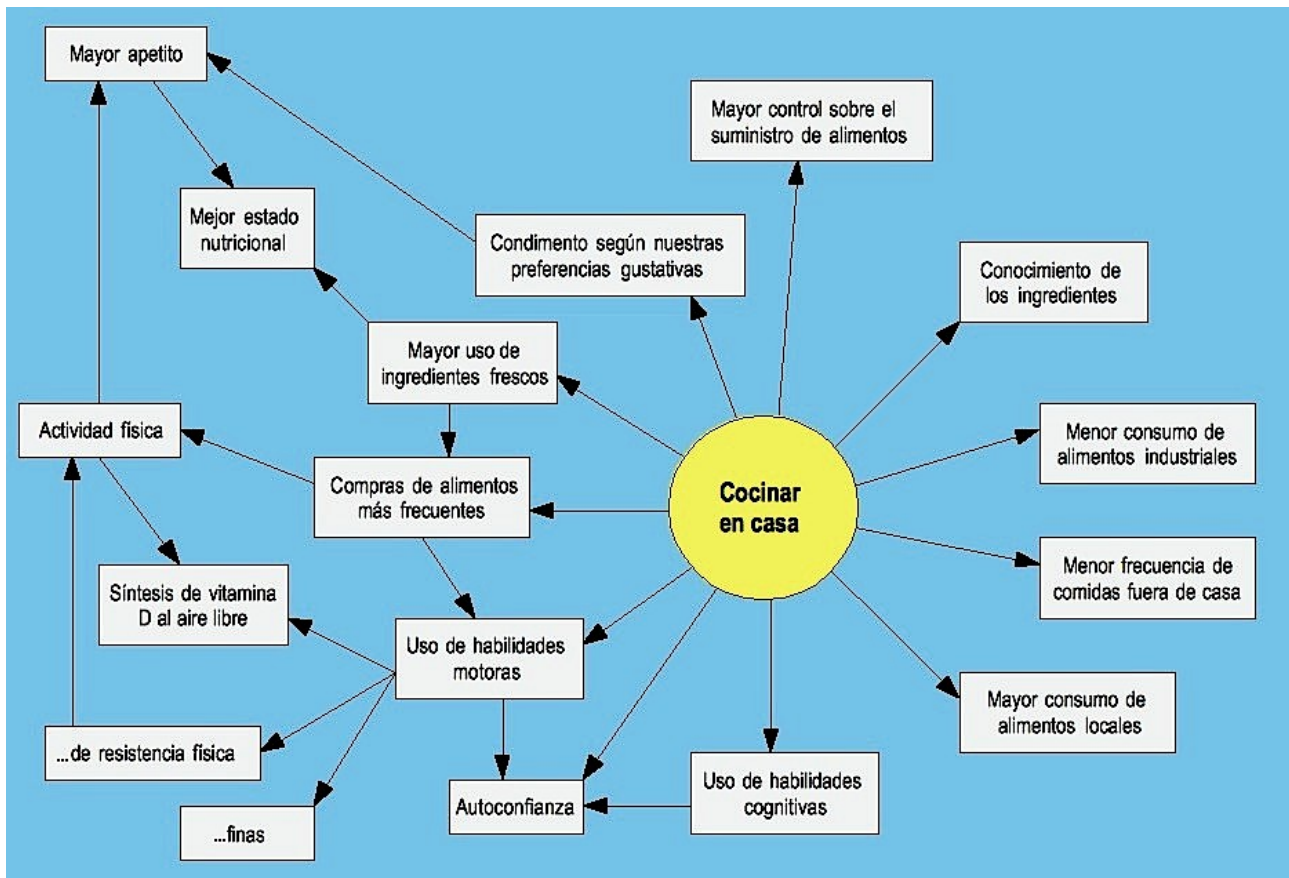


Figura 31. Algunas ventajas de cocinar en casa, según las conclusiones de los estudios publicados.

Sin embargo, a pesar de la importancia que la capacidad para cocinar tiene, no está bien delimitada ni conocida. Short (2003) intentó definir la competencia culinaria entrevistando a 30 personas que habitualmente cocinaban en sus casas, acerca de las tareas que desarrollaban en la cocina y cuáles consideraban imprescindibles. Obtuvo tres conclusiones relevantes:

- En primer lugar, los entrevistados consideraban que entre las habilidades culinarias básicas se debería incluir la capacidad para percibir las propiedades organolépticas de los alimentos (sabor, color y textura) y saber cómo reaccionan cuando se combinan o cuando se calientan.
- En segundo lugar, concluyó que las habilidades culinarias, cuando son examinadas de cerca, son más complejas de lo que parecen, al estar compuestas por destrezas mecánicas, perceptuales, conceptuales, académicas y de planificación.

- Finalmente, el estudio encontró que, cuando se estudia con detalle la cocina doméstica, es difícil discernir cuándo se cocina con ingredientes previamente preparados por la industria y cuándo se están usando los ingredientes básicos desde el principio, lo que a veces se denomina 'cocinar desde cero'.

Por su parte, Chenhall (2010) intentó aproximarse al tema a través de una revisión bibliográfica de más de 40 trabajos relacionados directamente con la cuestión. A pesar de las limitaciones motivadas por las diferentes metodologías, poblaciones y momentos temporales, encontró una serie de coincidencias descritas por la mayoría de publicaciones. Las principales fueron estas diez:

1. Las mujeres, incluidas las adolescentes, jóvenes adultas y madres, son las principales responsables de la preparación de alimentos dentro del hogar y, en comparación con los hombres, afirman generalmente tener una mayor confianza en sí mismas respecto a los conocimientos de cocina y de preparación de los alimentos. Caraher et al. (1999) encontraron que las mujeres aún soportaban el peso de cocinar para la familia, con 4 de cada 5 mujeres entrevistadas cocinando cada día o la mayoría de ellos, frente a 1 de cada 5 hombres. Esto fue relacionado con el gran número de hombres que afirmaban no tener ninguna habilidad en la cocina (uno de cada cinco). Más recientemente, Hartmann, Dohle & Siegrist (2013) volvieron a encontrar que las mujeres siguen teniendo mayores habilidades en la cocina en todos los grupos de edad de su estudio.

2. La primera y principal fuente de aprendizaje de las técnicas culinarias son las madres, en todas las edades y grupos socioeconómicos, mientras que las clases de cocina de la escuela son la segunda fuente de conocimientos más importante. Este dato ya lo informó Stitt (1996) y se repite invariablemente en todas las investigaciones. Mac Con Iomaire & Lydon (2011) citan, en tercer lugar, el aprendizaje autodirigido a través de libros de cocina, revistas o programas de televisión (suponemos que aquí habría que incluir el aprendizaje on line, cada vez más en auge). Sin embargo, Caraher et al. (1999) ya indicaban que los libros de cocina son más importantes para las clases sociales más altas, mientras que las clases de cocina en la escuela eran más importantes para las clases sociales más bajas. Se necesitaría más investigación para saber si el aprendizaje autodirigido mediante el acceso a Internet es también actualmente más importante entre las personas más educadas. En cualquier caso, las posibilidades del aprendizaje a través de las redes se vislumbran muy interesantes, con innovaciones que van desde los cursos de cocina masivos on line (Adam et

al., 2015), a los robots inteligentes que aprenden mediante el internet de las cosas (Zhao, Hao, Wang & Li, 2015).

3. Los principales responsables de las actividades relacionadas con los alimentos en el hogar aprecian realizar este trabajo, a pesar de las complejidades asociadas con la necesidad de equilibrar las diferentes necesidades de nutrición, las preferencias de los miembros de la familia y los horarios.

4. La frecuencia de las comidas familiares y la participación de adolescentes y adultos jóvenes en las actividades de preparación de alimentos, se asocian con la calidad de la dieta.

5. La eficacia en la preparación de alimentos en general parece aumentar con la edad en todos los grupos considerados.

6. En todos los grupos socioeconómicos, los principales factores que influyen en la elección de alimentos y en su preparación son sabor, valor nutritivo, coste económico y tiempo.

7. Los alimentos precocinados se han vuelto normales dentro de los patrones de comida de los niños de todas las edades y familias.

8. Los adolescentes responden que participan en la compra de alimentos y en las actividades de preparación; sin embargo, la mayoría no ayuda más de una o dos veces por semana. Las adolescentes y los miembros de grupos de bajo estatus socioeconómico participan más que los de grupos socioeconómicos medios y altos.

9. Los adultos jóvenes declaran una mínima participación en la compra de alimentos y en su preparación, a pesar de indicar que sus habilidades y recursos son adecuados.

10. Los encuestados de grupos de bajo status socioeconómico dicen realizar una mayor preparación de comidas a partir de sus ingredientes básicos crudos y un menor uso de alimentos precocinados, en comparación con los de otros grupos socioeconómicos.

Un aspecto particularmente interesante de las anteriores conclusiones de Chenhall (2010) es el destacado papel que las clases de cocina en la escuela tienen para aquellas personas que las han recibido. Aunque la primera fuente de aprendizaje es el entorno familiar, Mac Con Iomaire & Lydon (2011) afirman que se están produciendo cambios en las dinámicas tradicionales de la familia que están resultando en que la mayoría de padres no cocinan con ingredientes frescos crudos, posiblemente debido a compromisos de trabajo. De esta manera, los jóvenes tampoco aprenden estas destrezas en el hogar, lo que puede dificultar cualquier intento de cambiar la conducta alimentaria en el futuro. Por ejemplo, las universitarias del estudio de Franciscy, McArthur y Holbert (2004) decían que la principal razón para no cocinar era que nunca se les había enseñado.

En Inglaterra y Gales, la Ley de Reforma Educativa de 1988 convirtió la materia denominada “Home Economics”, en la que los estudiantes aprendían las técnicas de cocina más elementales (Hutchinson, 1982), en materia opcional, pasando estas competencias a ser enseñadas, de forma más teórica, en la materia “Ciencia, Tecnología y Diseño”, además de ser tratada, como materia transversal, dentro de la “Educación para la Salud”.

Stitt (1996) ya exponía su temor a que la dieta de la nación se viera afectada negativamente por esta medida, lo que, a su vez, tendría una influencia perjudicial sobre la salud de la población inglesa. Frobisher, Jepson & Maxwell (2005) intentaron valorar esta situación comparando los conocimientos y las actitudes en nutrición que presentaban dos grupos de estudiantes de 11-12 años pertenecientes a dos colegios, uno inglés, donde los conocimientos ya se adquirían de forma teórica y otro, de Irlanda del Norte, donde el alumnado aún aprendía las habilidades culinarias en clases prácticas. Las puntuaciones medias de los conocimientos (respuestas correctas) del primer colegio fueron significativamente mayores que las respuesta procedentes de los alumnos norirlandeses. Sin embargo, a pesar de haber aprendido mejor el mensaje sobre comida sana, los resultados de las encuestas sugieren que muchos de ellos no habían puesto en práctica estos conocimientos. Por el contrario, Brown y Hermann (2005) hallaron que las clases de cocina sí eran efectivas para aumentar la ingesta de frutas y verduras y para mejorar los hábitos de higiene en relación con los alimentos.

Se podría pensar, por tanto, que los conocimientos sobre nutrición no son suficientes, por sí solos, para poner en práctica las recomendaciones dietéticas y cambiar a una dieta más saludable, sino que sólo proporciona información de cómo hacerlo. Esto también fue encontrado por Montero, Úbeda y García (2006) al estudiar las respuestas a un cuestionario sobre Nutrición, así como los hábitos alimentarios, de un grupo de universitarios correspondientes a cuatro titulaciones sanitarias diferentes. Los alumnos de 'Nutrición y Dietética' tenían mejores conocimientos de nutrición, pero sus hábitos alimentarios y estilos de vida eran semejantes al alumnado de otras titulaciones. Ternier (2010) lo resume así: el conocimiento en nutrición puede ser visto como “el saber qué comer”, mientras que el conocimiento culinario sería “el saber cómo hacerlo”.

Por todo ello, el llamado Panel de Revisión de comidas escolares señaló al Gobierno inglés que la cocina es una habilidad esencial para la vida y que ningún niño debería salir de la escuela sin saber cocinar. Admitía que un conocimiento puramente académico de los alimentos también puede ser valioso, pero que el foco hasta los 14 años debe centrarse en la adquisición de las habilidades prácticas de cocina (School Meals Review Panel, 2005). En los Estados Unidos, donde la *Economía Doméstica* (y, con ella, las clases de cocina) también desapareció del Currículo, se ha recomendado igualmente el regreso a las escuelas de estas enseñanzas (Lichtenstein & Ludwig, 2010).

Sin embargo, la tarea no es sencilla. Aunque muchos estudios indican que los adultos lamentan no haber aprendido a cocinar y expresan su deseo de aprender más acerca de la preparación de alimentos, como los universitarios del estudio de Franciscy, McArthur y Holbert (2004), Mac Con Iomaire & Lydon (2011) indican que allí donde existe la posibilidad de que el alumnado de secundaria elija seguir clases prácticas opcionales de 'Economía del hogar', existe también preocupación por la baja participación de los estudiantes y por la baja asimilación de la materia que muestra el alumnado. Por ello, hacen un llamamiento a los educadores para que desarrollen estrategias que permitan una mayor atención a la competencia culinaria, a la que califican como 'competencia clave', en las escuelas primarias y secundarias.

En España, tanto la LOGSE como las sucesivas Leyes de Educación que se han venido implantando, incluyendo la nueva LOMCE, han dejado la formación culinaria fuera de los Currículos. Para mejorar las carencias de la población joven en el ámbito de la alimentación, el Gobierno propuso la llamada *Estrategia para la Nutrición, la Actividad física y la prevención de la Obesidad* (NAOS), iniciada en 2005 como una plataforma donde incluir e impulsar todas aquellas

iniciativas que contribuyeran a lograr el necesario cambio social en la promoción de una alimentación saludable y la prevención del sedentarismo (Ballesteros, Dal-Re, Pérez-Farinós y Villar, 2007). Se pretendía una actuación integral que incorporara, en general, a toda la sociedad. Sin embargo, las actuaciones desarrolladas han tenido un alcance muy limitado.

En el campo de la cocina, por ejemplo, a pesar de contar con la colaboración de una asociación de cocineros, las acciones han sido excesivamente puntuales, abarcando a muy pocos colegios y con una proporción de 60 o 100 estudiantes por cada chef participante, en actuaciones de un solo día que llegaron hasta 10.000 jóvenes (AESAN, 2008).

Parece desaprovecharse así una excelente oportunidad en un doble sentido. Por un lado, se desperdicia la ocasión de mejorar las habilidades en la cocina de nuestros jóvenes y, por otro lado, se pierde una buena posibilidad de integración social, dado que las carencias de formación culinaria son mayores en los grupos socialmente desfavorecidos.

Una opción muy extendida y aceptada en Gran Bretaña fue organizar clubes de cocina en horario extraescolar, aprovechando, si era posible, las instalaciones escolares, tales como el comedor o las aulas de cocina. La mayor red de estos clubes para niños y adultos fue creada por el programa ‘*Let's Get Cooking*’ (*Let's Get Cooking, 2011*), que dispuso de fondos aportados por la Lotería Nacional para montar 5.000 instalaciones distribuidas por todos los Distritos de Inglaterra, con la intención de enseñar a cocinar comida sana, a partir de sus ingredientes básicos, dando prioridad a las escuelas de las zonas más desfavorecidas para que nadie dejara de participar por razones económicas.

Los clubes de *Let's Get Cooking* están a cargo de los padres, cocineros escolares, maestros, auxiliares y voluntarios de la comunidad escolar. Reciben fondos para que el club se inicie comprando equipos de cocina y los ingredientes de las comidas. También organizan eventos de formación, a los que acuden los adultos que después quedarán encargados de mantener las actividades en el club. Así, transfiriendo las nuevas habilidades aprendidas a otras personas, más de 1,7 millones de ingleses se han beneficiado del programa. Esto permite a los clubes hacerse sostenibles dentro de la escuela, manteniendo los beneficios sin aumentar el coste para la organización. La norma de los clubes es que los participantes prueben a repetir en casa la receta aprendida. Para ello, todos los niños o adultos que preparan comidas en el club reciben una copia de

la receta al acabar la sesión. El modelo ya se ha utilizado como referencia para experiencias de aprendizaje de cocina por universitarios ingleses (Lawe, 2013).

La posibilidad, mostrada en el ejemplo inglés, de que los padres puedan vincularse también a los clubes de cocina favorecería la integración de personas procedentes de otras culturas, enriqueciendo las clases con sus aportaciones y mejorando su integración escolar y social. Las pocas intervenciones escolares realizadas en España en zonas deprimidas, en que se han trabajado todos los aspectos de la nutrición, incluyendo la enseñanza práctica de tareas de cocina y la implicación de las familias, han tenido un destacado éxito (Pérez y Aranceta, 1997).

El impresionante auge que están teniendo los shows televisivos basados en la cocina, muchos de ellos con niños que participan como concursantes, ha puesto de moda la cuestión. Sin embargo, todos estos programas tienen como objetivo alcanzar la mayor audiencia posible, para lo cual no dudan en plantear situaciones irreales y extremadamente dificultosas, con lo que dan la impresión de que la cocina está reservada a personas especiales, dotadas congénitamente para estas tareas. La correcta educación culinaria, en el sentido que hemos expuesto arriba, marcharía en sentido contrario: ayudaría a que cualquier persona supiera cocinar platos básicos de la cocina tradicional, algo nada espectacular, pero necesario para alcanzar la Competencia en Alimentación.

Sorprende que, ante este estado de cosas, no exista en nuestro país discusión sobre el tema. Desde nuestro punto de vista (Cabello, España y Blanco, 2013), y a pesar de las dificultades existentes, creemos que no se debe renunciar a la inclusión de las habilidades culinarias en el currículo de la Educación obligatoria, de forma integral junto al resto de aspectos de la Competencia en Alimentación, a fin de cubrir tan importante hueco en la educación de nuestros jóvenes.

3.2.3.2. Prevención de los riesgos para la salud derivados de la manipulación de los alimentos.

Las toxi-infecciones por consumo de alimentos contaminados plantean un importante problema de Salud Pública. El informe de 2011 sobre tendencias y fuentes de zoonosis en la Unión Europea (EFSA, 2011) señala que en 2009, un total de 5.550 brotes de toxi-infecciones de origen alimentario se registraron en los países de la Unión, causando 48.964 casos humanos, 4.356 hospitalizaciones y 46 muertes. La mayoría de los brotes registrados fueron causados por Salmonella, virus y toxinas

bacterianas y las fuentes alimentarias más importantes fueron los huevos y ovoproductos, las comidas de tipo buffet y la carne de cerdo y sus derivados.

Medeiros et al. (2001) señalaron que los cinco principales factores de control para patógenos son la inadecuada higiene personal del manipulador, una cocción inadecuada de los alimentos, la contaminación cruzada de unos a otros, a través de utensilios como cuchillos o tablas, el mantenimiento de los alimentos a temperaturas inapropiadas y el uso de alimentos procedentes de fuentes no seguras. De todos ellos, la mayor incidencia y los mayores costos están asociados con la falta de higiene personal, mientras que la cocción inadecuada y la contaminación cruzada tienen una menor incidencia. Los dos últimos factores se presentan con menor frecuencia pero sus costos económicos, a veces, son muy altos.

Altekruse, et al. (1996), en una encuesta a más de 1600 estadounidenses elegidos al azar, hallaron que un tercio de los entrevistados que preparaban comidas, llevaban a cabo prácticas inseguras de higiene de los alimentos: por ejemplo, no se lavaban las manos o no tomaban precauciones para evitar la contaminación cruzada de la carne cruda.

Aunque en estos 15 años se han llevado a cabo muchos programas de prevención y los medios de comunicación han concienciado a la sociedad sobre el problema, sigue siendo necesario mantener a la población alerta y consciente de los riesgos. Fein et al. (2011) revisaron las encuestas que periódicamente realiza la Food and Drug Administration estadounidense y concluyeron que entre 1993 y 1998 se produjo una mejora sustancial en la manipulación de los alimentos y las prácticas de consumo y un aumento en la percepción del riesgo de toxi-infecciones alimentarias. Entre 1998 y 2006, todos los índices se mantuvieron estables o disminuyeron. Entre 2006 y 2010, el índice de manejo seguro de alimentos aumentó significativamente, pero la percepción del riesgo no cambió, y se redujo el consumo seguro.

Con frecuencia se ha destacado la necesidad de ayuda profesional para que los consumidores sean adecuadamente formados en estos temas (Wilcock, Pun, Khanona, & Aung, 2004) y se ha comprobado que cursos específicos pueden ayudar efectivamente a mejorar la formación de todo tipo de personas. Por ejemplo, Gil, Colomer y Serra (2000) comprobaron que los cursos que se

imparten para la obtención del carnet de manipulador de alimentos aumentan realmente los conocimientos sobre prácticas seguras en las personas que los siguen.

Altekruse et al. (1996), informaban que las prácticas inseguras eran más frecuentes en los hombres, los adultos de 18 a 29 años de edad, y los preparadores de alimentos ocasionales que en las mujeres, las personas de 30 años o más, y las personas que habitualmente cocinaban. También en la revisión de Fein et al (2011) se indicaba que las mujeres tenían prácticas de manipulación de alimentos y de consumo más seguras que las de los hombres. Podría suponerse, por lo tanto que, dado que las personas que demuestran prácticas de más riesgo son también las que menos cocinan (Chenhall, 2010), la práctica culinaria podría ayudar a concienciar a la población a desarrollar comportamientos más seguros en el manejo de los alimentos. De ahí que ambos temas (seguridad en la preparación de alimentos y cocinado de los mismos) sean vistos por muchos expertos como complementarios en la competencia en alimentación.

3.2.4. Cultivar y elaborar alimentos.

Esta dimensión desarrolla el conocimiento de las formas más sencillas de cultivar alimentos y ayuda a familiarizarse con algunas técnicas elementales para su elaboración. Se trata de conocer mejor la procedencia y la forma en que se elaboran la mayor cantidad de alimentos posibles. En otras palabras, se refiere a saber plantar, hacer crecer y cosechar algunas frutas y hortalizas y conocer dónde y cómo se producen y se venden otros alimentos, por ejemplo, visitando una granja. También incluiría conocer procedimientos básicos de elaboración de algunos productos, como fabricar mermeladas, yogures, vinagres, etc. La experiencia de cultivar alimentos puede facilitar la valoración de una serie de factores, como la estacionalidad, el origen y las condiciones en que han sido producidos (contexto político, ecológico y social, mediante agricultura convencional o ecológica, comercio justo, etc).

3.2.4.1. Las técnicas agrícolas básicas.

El uso de huertos escolares como recurso pedagógico se inicia en Europa ya en el siglo XVII cuando Jan Comenius, el *padre* de la Pedagogía, recomendaba que en cada escuela hubiera un huerto adjunto donde los estudiantes deleitaran la vista con árboles, flores y plantas para que, a través de los sentidos, se retuviera el conocimiento (Taylor, 2005).

La FAO (2004) define los huertos escolares como “áreas cultivadas que se encuentran alrededor o cerca de las escuelas primarias o secundarias, que pueden emplearse fundamentalmente con fines didácticos, pero que también pueden producir algunos alimentos e ingresos para la escuela. Las actividades hortícolas de las escuelas suelen consistir en cultivos de huerto, aunque es posible que se extiendan a la pequeña ganadería y la pesca, la apicultura, los árboles frutales, las plantas ornamentales y de sombra, así como a la producción de alimentos básicos a pequeña escala”.

Entre los objetivos que los huertos escolares, tanto urbanos como rurales, pueden tener, la FAO (2004) cita los siguientes:

- Lograr que la educación de los niños de zonas rurales y urbanas sea más pertinente y de mejor calidad mediante un aprendizaje activo y la integración en el plan de estudios de conocimientos teóricos y prácticos sobre agricultura y nutrición.
- Proporcionar a los escolares experiencia práctica en materia de producción de alimentos y ordenación de los recursos naturales, lo cual actúa como fuente de innovación que pueden transmitir a sus familias y aplicar en sus propios huertos y granjas familiares.
- Mejorar la nutrición de los escolares complementando los programas de alimentación escolar con diversos productos frescos ricos en micronutrientes y proteínas, y aumentar los conocimientos de los niños sobre nutrición, en beneficio de toda la familia.

Taylor (2005) indica que *“Independientemente de que el aprendizaje basado en huertos se presente bajo la denominación de 'educación para el medio ambiente', 'alfabetización ecológica', 'alfabetización en agricultura' o 'educación agrícola', parece tener el potencial necesario para contribuir a la educación básica tanto en los países desarrollados como en desarrollo. Para ser eficaz, sin embargo, los programas de aprendizaje basados en huertos deben estar vinculados a un programa o plan de educación detallado e integrado -al que llama Currículo hortícola-, que se implementa en todos los grados y niveles, y está ligado a los estándares o necesidades educativas locales, estatales o nacionales”* (Página 237).

La FAO (2004) también establece requisitos similares para que un programa de horticultura escolar cumpla con los objetivos antes enunciados:

- Deberán reunirse y coordinarse los principales protagonistas, especialmente a los ministerios de educación, agricultura y medio ambiente, a fin de facilitar la elaboración de un marco de política nacional y de directrices para la ejecución, y prestar apoyo técnico para la planificación y puesta en práctica de los programas.
- Se deberá capacitar a los docentes, los cocineros de los comedores escolares y los voluntarios de la comunidad en materia de planificación y gestión de huertos escolares y sobre cómo usarlos en la enseñanza y la alimentación escolar.
- Habrá de integrarse la horticultura en los planes de estudios a fin de que se asigne suficiente tiempo para los huertos escolares y las actividades didácticas conexas, sin afectar al resto del programa escolar.
- Se necesitará elaborar material didáctico apropiado.
- Se tendrá que apoyar un presupuesto para sufragar el costo del mejoramiento de tierras (por ejemplo, cercados y sistemas de riego) y para los programas de alimentación escolar en todas las escuelas que cuenten con un huerto escolar.
- Se deberá implementar el debido seguimiento y evaluación del programa.

Siguiendo estas recomendaciones, se han puesto en marcha un gran número de experiencias de huertos escolares en todo el mundo, sobre todo, en países en vías de desarrollo. donde esta propuesta ha servido a veces para luchar contra el hambre a corto plazo (FAO, 2004). Sin embargo, en países desarrollados también se han llevado a cabo programas de huertos escolares. Por ejemplo, en las escuelas de California existe un creciente movimiento para vincular el huerto con el comedor;

con el apoyo del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos. (Taylor, 2005) programas como el Life Lab, iniciado en Santa Cruz en 1979, continúan extendiéndose (Welcome to Life Lab, 2015).

En el informe realizado para el Gobierno británico (School Meals Review Panel, 2005), los expertos del Panel de Revisión de comidas escolares señalaban que también era deseable que los niños tengan un conocimiento práctico de cómo se producen y se tratan los alimentos.

Los proyectos en huertos escolares parecen estar predominantemente utilizados para mejorar la instrucción académica (Graham, Lane Beall, Lussier, McLaughlin, & Zidenberg-Cherr, 2005). Los docentes perciben que el jardín puede ser muy efectivo para mejorar el rendimiento académico general, la actividad física, el lenguaje y los hábitos alimenticios saludables (Graham & Zidenberg-Cherr, 2005) pero especialmente para mejorar los resultados de las clases de ciencias (Robinson & Zajicek, 2005) e incluso para ayudar a comprender las matemáticas (Barrett et al., 2006). Según la encuesta de Graham & Zidenberg-Cherr (2005), la nutrición fue enseñada con la utilización del jardín escolar por un 47% de los profesores estadounidenses que respondieron a su cuestionario. En relación con la nutrición, los huertos escolares se usan para enseñar a los niños a escoger alimentos más saludables (Lineberger & Zajicek, 2000; Lautenschlager & Smith, 2007; McAleese & Rankin, 2007; Ratcliffe, Merrigan, Rogers, & Goldberg 2009), especialmente para introducir las hortalizas y las frutas en los hábitos de consumo alimentario de los estudiantes y de sus familias (Chauliac et al., 1996). Los resultados, en general, suelen considerarse muy positivos para los niños que desarrollan los programas, pues mejoran sus conocimientos sobre la alimentación y sobre las actividades de cultivo, así como su competencia en materia de horticultura, con respecto a otros niños no participantes (Chauliac et al., 1996). Estos autores observaron también que, después de participar, los estudiantes mostraban una gran curiosidad por probar nuevos sabores, mientras que Morgan et al. (2010) señalan una mejor disposición al sabor de las verduras. La satisfacción por consumir el fruto de su trabajo y el hecho de que se valore su esfuerzo contribuyen a mantener una dinámica positiva y suelen suscitar el deseo de repetir y difundir la experiencia (Chauliac et al., 1996).

Por otra parte, Graham, Lane Beall, Lussier, McLaughlin, & Zidenberg-Cherr (2005) señalan la necesidad de disponer de materiales curriculares y de capacitación docente específica para la jardinería y la nutrición, mientras que Morgan et al. (2010) destacan que, dada la complejidad del cambio de comportamiento dietético, además de la participación en estas experiencias, hacen falta otras estrategias más amplias para aumentar la ingesta de verduras entre los estudiantes.

3.2.4.2. *La tecnología de los alimentos.*

Si el lugar en que tradicionalmente se producían alimentos era la granja, en las sociedades modernas es la industria. La gran mayoría de los alimentos consumidos en la actualidad procede de una industria alimentaria más o menos sofisticada. Si en el punto anterior hemos tratado sobre el conocimiento de las técnicas agropecuarias básicas, el estudio en la escuela de la tecnología alimentaria más elemental debe constituir la otra cara de esta dimensión de la Competencia en Alimentación.

Nos referimos aquí sobre todo a conocer algunas técnicas sencillas de conservación de alimentos, que en su día se practicaban en el medio doméstico pero que poco a poco han sido sustituidas por la compra del producto manufacturado. La mayoría de estas técnicas son tradicionales, lo que ayuda a situar los alimentos elaborados con ellas en su entorno original. Muchos de estos productos suelen ser poco conocidos por la población general, al haber sido desplazados por otros fabricados con métodos mecanizados más modernos. La base de estas nuevas tecnologías, sin embargo, está en estos procesos sencillos cuyo aprendizaje proponemos.

La única dificultad viene dada por la necesidad de extremar las medidas de higiene durante su elaboración, si bien esto puede servir para conocer y aplicar estas recomendaciones que, con frecuencia, son insuficientemente conocidas.

Entre ellas tenemos las siguientes (Reiss, 2003): Hacer pan, fermentado o sin levadura, elaborar salazones, secar alimentos (por ejemplo, algunas frutas), encurtir hortalizas, hacer aceitunas aliñadas según el estilo tradicional de muchos pueblos de Andalucía, conservar alimentos por cocción, congelar y mantener adecuadamente congelados los alimentos y saber reconocer si están recongelados, enlatar de forma elemental algunos alimentos (por ejemplo, elaborar botes de conservas de pescado en aceite), confeccionar mermeladas o alimentos fermentados como el yogur o el kéfir, etc.

3.2.5. Comprar alimentos.

Esta dimensión se refiere a ser capaz de presupuestar, comprar y preparar los alimentos a partir de diferentes situaciones que pueden presentarse dentro de un hogar y de valorar la importancia de

estas tareas. Asimismo, incluye: comprender la influencia de la comercialización, la publicidad y el marketing sobre la propia dieta y el propio comportamiento de compra, juzgando críticamente el sistema de producción y envasado de los alimentos; comparar el coste de los alimentos en diferentes circunstancias, por ejemplo, al comer fuera o al cocinar en casa y, finalmente, ser capaz de utilizar la información de las etiquetas de los alimentos para ayudarse a tomar una decisión de compra o para almacenarlos correctamente.

Aunque los aspectos económicos se salen de los límites del presente trabajo, parece aceptable pensar que la tarea de saber presupuestar la compra de los alimentos necesarios, y adquirirlos efectivamente, constituye la manifestación más simple y cotidiana de lo que podríamos denominar competencia básica en asuntos de dinero, un elemento esencial de la llamada “alfabetización financiera” que, junto a otros tipos de alfabetización, constituye un tema de creciente interés en los países desarrollados.

Chenhall (2010) incluye la preparación de alimentos ajustados a un presupuesto como una de las tareas de la competencia en alimentación. Considera esencial y valiosa, aunque compleja, una correcta planificación de las comidas para poder equilibrar las necesidades de nutrición, las preferencias alimentarias y los horarios de los miembros de la familia, así como las limitaciones de tiempo y de presupuesto disponible para la compra de alimentos.

Rankin *et al* (1998) hallaron que la edad del comprador principal influía en la calidad de las compras familiares de alimentos. El mayor riesgo en realizar compras de alimentos de mala calidad nutricional se daba si el comprador principal era joven, junto con un menor nivel socioeconómico y un mayor número de niños en la familia. Es de suponer que la experiencia de los mayores compensa la mala formación inicial de las personas en este campo, por lo que una ayuda académica podría resultar de utilidad.

Larson *et al.* (2006a), estudiando la forma en que preparaban sus alimentos un grupo de jóvenes, encontraron que la falta de habilidades culinarias y la falta de dinero y de tiempo constituían las principales barreras para más de un tercio de los encuestados. Larson *et al* (2006b), al estudiar el papel que los adolescentes desempeñaban en la compra y preparación de los alimentos de sus familias, encontraron que algo más de dos de cada tres decían colaborar en la preparación de las

cenar, mientras que casi la mitad participaban en las compras en el supermercado. En ambos estudios se asoció mayor frecuencia de preparación de alimentos con una dieta más saludable, por lo que los autores concluyeron que los jóvenes pueden beneficiarse de intervenciones y programas que les enseñen habilidades para cocinar y para tomar decisiones saludables en las compras de alimentos.

3.2.6. Comer en compañía.

Se refiere a valorar el hecho de compartir la comida con la familia o los compañeros, en vez de hacerlo de manera individual mientras se realiza otra actividad, generalmente frente a pantallas. Incluye ser capaz de participar y sentarse a comer de una manera social, favoreciendo la posibilidad de formar parte de un grupo, así como estar dispuesto a probar nuevos alimentos.

Numerosas investigaciones han coincidido en que promocionar las comidas en grupo, conversando sin estar pendiente de pantallas que interfieran en el diálogo, tienen múltiples beneficios en la mejora de la calidad de la dieta, en la reducción del exceso de peso y en la mejora de los resultados educativos y sociales (Videon y Manning, 2003; Fulkerson, Neumark-Sztainer y Story, 2006). Esta recomendación puede hacerse extensiva a las comidas escolares que, si se plantean adecuadamente, ofrecen también una valiosa oportunidad para la educación nutricional (Pérez y Aranceta, 2003).

3.2.7. La actividad física y el descanso.

Esta dimensión alude a la adquisición de hábitos adecuados de descanso y de actividad física a lo largo de toda la vida. Incluiría ser físicamente activo y comprender la relación entre dieta y actividad física para mantener un peso saludable a lo largo de la vida, al mismo tiempo que entender la necesidad del descanso adecuado como complemento imprescindible de las actividades físicas y mentales.

Los beneficios de la actividad física moderada sobre personas de cualquier edad han sido puestos de manifiesto en numerosas investigaciones. En el año 2004, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, con el objetivo de reducir los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles (en especial, las cardiovasculares, varios tipos de cáncer y la diabetes) relacionados con las dietas poco saludables y la inactividad

física (OMS/WHO; 2004). En ella se insta a todas las organizaciones e instituciones internacionales, nacionales y locales a desarrollar actuaciones que permitan la creación de entornos que propicien una mejora en la dieta y reduzcan el sedentarismo (Ballesteros et al., 2007).

Las autoridades de varios países como, por ejemplo, Australia y Canadá, han implementado planes con recomendaciones en forma de Directrices Nacionales de Actividad Física con el fin de mejorar el nivel de salud de sus poblaciones. Warburton et al. (2007) llevaron a cabo una revisión de los trabajos científicos existentes con el fin de actualizar las bases científicas de la Guía Canadiense de Actividad Física. Entre otras conclusiones, indican que existe evidencia de que la actividad física puede reducir el riesgo de más de 25 enfermedades crónicas, en particular la enfermedad cardíaca coronaria, accidente cerebrovascular, hipertensión, varios tipos de cáncer, diabetes tipo 2, y osteoporosis. Asimismo señalan que la literatura científica sugiere que si la población canadiense siguiera las directrices actuales de actividad física, podrían evitarse, aproximadamente, un tercio de las muertes relacionadas con la enfermedad de las arterias coronarias, un cuarto de las relacionadas con accidentes cerebrovasculares y osteoporosis, el 20% de las muertes relacionadas con el cáncer de colon, hipertensión, y la diabetes tipo 2, y el 14% de las muertes relacionadas con el cáncer de mama. Pedersen y Saltin (2006) realizaron otra revisión de los trabajos publicados con resultados similares en cuanto a la utilidad del ejercicio físico moderado en la prevención y mejora de un gran número de enfermedades crónicas.

Las directrices australianas recomiendan que los adultos:

- Vean el movimiento como una oportunidad y no como un inconveniente.
- Se mantengan activos todos los días en tantas formas como sea posible.
- Desarrollen al menos 30 minutos continuados de actividad física, de moderada a vigorosa, preferiblemente todos los días.

En España, el Ministerio de Sanidad y Consumo puso en marcha la Estrategia NAOS (2005) como una plataforma donde incluir e impulsar todas aquellas iniciativas que contribuyan a lograr el necesario cambio social en la promoción de una alimentación saludable y la prevención del sedentarismo (Ballesteros et al., 2007). La Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física, prevención de la Obesidad y Salud) aglutina actuaciones en todos los sectores de la sociedad que juegan un papel en la prevención de la obesidad y el sobrepeso, como son las empresas

alimentarias, publicistas, periodistas, urbanistas, deportistas, cocineros famosos y, en general, a toda la sociedad.

La estrategia NAOS intenta englobar, en un único mensaje, la promoción de una alimentación saludable con la práctica de actividad física. La representación gráfica de este mensaje conjunto es la “Pirámide NAOS sobre los estilos de vida saludables”. Se trata de una pirámide que, por primera vez, asocia recomendaciones alimentarias y de actividad física. Además, en la página web de la Agencia Española de Consumo, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN, 2015) puede encontrarse información útil sobre la Estrategia NAOS y consejos, tanto sobre alimentación como sobre ejercicio físico, para toda la población, sin olvidar la población inmigrante, de África o de Sudamérica, a la que se le muestran los principales tipos de alimentos españoles y sus posibles equivalentes en sus regiones de origen.

En el ámbito escolar se ha puesto en marcha el denominado Programa PERSEO (2007), con la colaboración del Ministerio de Educación y Ciencia y las consejerías de Educación de varias Comunidades Autónomas.

En las sucesivas Convenciones NAOS (AECOSAN, 2015), se han ido exponiendo cambios con respecto a la situación inicial que indican que el Programa PERSEO (2007) ha tenido un efecto positivo en los hábitos de actividad física y alimentación del alumnado participante. En cualquier caso, solo cabe esperar resultados a largo plazo, tras la generalización del proyecto a todos los jóvenes, lo que supondrá aún varios años para comprobar el nivel de éxito de la estrategia.

CAPÍTULO 4. LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.

INTRODUCCIÓN

Consideramos que la Competencia en Alimentación descrita en el capítulo 3 presenta algunos aspectos novedosos con respecto al tratamiento que actualmente suele recibir la alimentación en la educación formal. Así, la adquisición de habilidades culinarias elementales (Dimensión 3: *Cocinar*), y el conocimiento tanto de formas sencillas de cultivar alimentos como de algunas técnicas básicas de elaboración de los mismos (Dimensión 4: *Cultivar y elaborar alimentos*) son aspectos que no suelen tener un espacio claro en la educación formal, excepto en los casos de algunos proyectos o innovaciones aislados.

Es cierto que la responsabilidad en el desarrollo de estas habilidades (Dimensiones 3 y 4) debería ser compartida entre la escuela y la familia. Ahora bien, lo que los estudios analizados para esta Tesis apoyan es que estos conocimientos y habilidades están muy poco extendidos en la población adulta actual, y parece que cada vez lo estarán menos. Por tanto, de cara a mejorar la Competencia en Alimentación de la ciudadanía, la escuela debería asumir un papel relevante en el desarrollo de estos conocimientos y habilidades. Sin embargo, esto plantea evidentes dificultades en el ámbito escolar. Sería necesario modificar los currículos, adaptar los centros y que el profesorado interiorizase la importancia de mejorar estas capacidades en el alumnado.

Otro rasgo novedoso de nuestra propuesta es el relativo a los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con la adquisición y preparación de alimentos (Dimensión 5: *Comprar alimentos*). Así, saber presupuestar, comprar, almacenar, conservar los alimentos y utilizarlos adecuadamente para componer una comida, así como la valoración de estas tareas, son componentes importantes en la competencia ciudadana sobre la alimentación. La experiencia muestra que estos aspectos no son tratados en la educación formal. Sin embargo, una reflexión sobre las necesidades y recursos que implicaría abordarlos, nos llevaría a pensar que no se necesitan recursos ni infraestructuras importantes. Cambios en el currículo y una enseñanza más contextualizada podrían favorecer el desarrollo de estos aspectos.

La propuesta recoge otros tres aspectos cuyo desarrollo es importante en las edades consideradas: comer en compañía (Dimensión 6), desarrollar una actividad física adecuada a lo largo de la vida y dormir un tiempo adecuado (ambas incluidas en la Dimensión 7: *La actividad física y el descanso*).

A diferencia de las anteriores, la responsabilidad primordial de su desarrollo recae aquí sobre la familia y, a partir de ciertas edades, también en el propio alumnado. La escuela parece tener un papel subsidiario en el desarrollo de los estos hábitos, no así en el fomento de conocimientos, actitudes y valores que hagan que los escolares aprecien la importancia que tienen en su salud personal la comida en familia, un ocio activo y un descanso adecuado.

En esta propuesta también se incluye la necesidad de adquirir conocimientos científicos sobre la composición en nutrientes de los alimentos más frecuentes en la dieta (Dimensión 1: Los alimentos) y sobre los principales procesos fisiológicos vinculados a la nutrición (Dimensión 2: El funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición). Muchos de ellos, ya se recogen en los currículos y, con frecuencia, son los únicos aspectos que se tratan en la escuela relacionados con la alimentación. Ahora bien, este conjunto de conocimientos, desde la perspectiva del desarrollo de la Competencia en Alimentación, no pueden enseñarse de forma aislada y descontextualizada de los otros aspectos ya mencionados. Adquieren su relevancia cuando las personas tienen que tomar en la vida diaria decisiones sobre su alimentación, o la de su familia, que están claramente determinadas por los conocimientos, habilidades y actitudes que conforman su competencia.

Por otra parte, el desarrollo de la Competencia en Alimentación, tal como ha sido definida, permite fomentar el denominado *empoderamiento personal*, un concepto relacionado con la autosuficiencia del individuo que se dirige a aumentar la capacidad de una persona para definir, analizar y actuar sobre las fuerzas que actúan sobre su vida con la intención de mejorarla o de lograr un cierto nivel de autosatisfacción. En el caso de la alimentación, el empoderamiento individual es un concepto vinculado a la Educación Nutricional desde hace tiempo (Rody, 1988), aunque más recientemente ha sido retomado (Arnold, Ladipo, Nguyen, Nkinda-Chaiban & Olson, 2001) en programas de apoyo a la autosuficiencia.

4.1. LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN Y OTRAS ÁREAS.

La orientación de la Enseñanza Obligatoria hacia el desarrollo de competencias básicas obliga, sin duda, a reestructurar los contenidos tradicionales de cada materia y a seleccionar aquéllos que puedan ser más fácilmente aplicados a las diferentes situaciones y contextos a los que en un futuro se enfrente la persona, es decir, aquéllos que resulten más útiles en la vida después de la escuela.

Todo ello, además, habrá de hacerse a través de una metodología integradora que vincule la educación con el entorno en que se desarrolla.

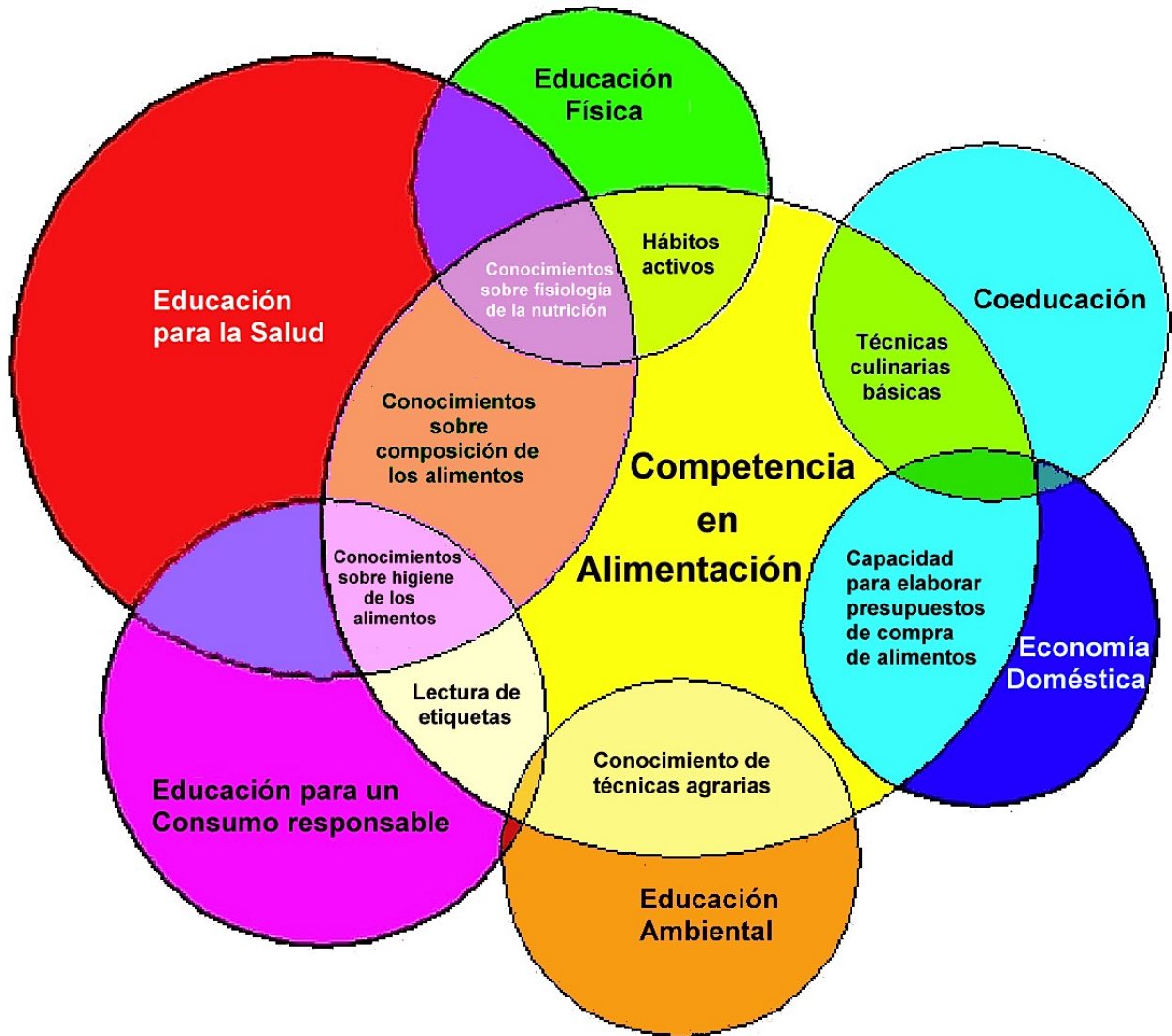


Figura 32. La Competencia en Alimentación en relación a otras áreas.

Este nuevo planteamiento de la Educación pretende, por lo tanto, responder a nuevas demandas que se relacionan más con la vida cotidiana y con la adquisición de destrezas y habilidades realmente útiles para desenvolverse de manera independiente a lo largo de la vida. Lograr esta autonomía personal debe ser un objetivo principal de toda la Educación Obligatoria y a él debe subordinarse el conocimiento disciplinar que, paradójicamente, en un planteamiento de este tipo, puede salir

reforzado al abordarse en mayor profundidad aquellos aspectos que realmente tienen significado para los jóvenes, tanto en el presente como en el futuro.

Desde esta perspectiva, la Competencia en Alimentación se dibuja como uno de los núcleos centrales en torno a la cual puede desarrollarse toda una serie de conocimientos y capacidades que doten de auténtica autonomía el proyecto vital de cualquier persona. Como se refleja en la figura 32, la Competencia en Alimentación se solapa con muchos otros campos de la formación de los ciudadanos. Todos ellos pueden verse afectados por un insuficiente desarrollo de la Competencia en Alimentación, a la vez que pueden verse potenciados si aquélla se adquiere adecuadamente.

Esta visión de la Competencia en Alimentación obliga a reestructurar el conocimiento disciplinar sobre el que actualmente está organizada la Educación Obligatoria y conduce hacia una nueva definición de los objetivos y hacia una nueva forma de trabajar del Profesorado, que necesitará mayor colaboración y mayor espíritu de equipo para dar respuesta a una demanda a la que, tal como se ha definido la Competencia en Alimentación, ningún docente en solitario puede responder acertadamente. De forma análoga, la formación del profesorado debe adaptarse a esta nueva organización del currículo y de la enseñanza, asumiendo con coherencia los cambios necesarios.

4.2. LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN Y LA EDUCACIÓN NUTRICIONAL.

Entre todas las áreas con las que interactúa la Competencia en Alimentación tal como se ha descrito, destaca, sin duda, su conexión con la Educación Nutricional, vertiente de la Educación para la Salud que en las últimas décadas ha alcanzado un importante grado de desarrollo propio, tanto teórico como práctico. Estos avances podrían ser incorporados a la práctica de la educación obligatoria para lograr una formación más completa de los futuros ciudadanos mediante el desarrollo de la Competencia en Alimentación, tal como trataremos de explicar a continuación.

Existen dos enfoques alternativos y, hasta cierto punto, complementarios en la Educación Nutricional, uno centrado en la adquisición de conocimientos y habilidades vinculados con la alimentación y otro que presta más atención al resultado final, traducido en un cambio del comportamiento alimentario hacia dietas más saludables.

El primero de ellos suele denominarse “Educación nutricional basada en el conocimiento” y constituye un enfoque construido sobre la premisa de que "la educación nutricional es el proceso que ayuda a las personas a aplicar a sus prácticas alimentarias los conocimientos de la Ciencia de la nutrición y la relación demostrada entre dieta y salud" (Gillespie & Shafer, 1990). Este modelo, llamado también de Conocimiento-Actitud-Comportamiento (Contento, 2007) propone que a medida que las personas adquieren conocimientos en las áreas de nutrición y salud, sus actitudes cambian y se van traduciendo en mejores prácticas dietéticas. De este modo, la Educación Nutricional se aborda aquí mediante la mejora de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para comprender las cuestiones relacionadas con la alimentación y para seleccionar una dieta equilibrada, apoyándose en una clasificación que agrupa los alimentos según sus nutrientes.

Este enfoque es el que más fácilmente permite integrar la Educación Nutricional en el currículo escolar (Journal of Nutrition Education, 1995) conectándola con otras áreas de contenidos con los que naturalmente se relaciona.

Aunque la literatura científica cuenta con numerosos ejemplos que desmienten esta hipótesis, especialmente en el campo del consumo de frutas y verduras (Contento, 2007), hay que admitir que un mínimo de conocimiento resulta esencial para tomar decisiones saludables. Además, estos conocimientos pueden ser también muy útiles para alcanzar otros objetivos de la educación en Ciencias. Además, la Educación Nutricional en la escuela debe cimentar unos conceptos básicos sobre la alimentación humana. A partir de ellos, los estudiantes podrán comprender los mensajes que los expertos les dirijan a lo largo de su vida, aunque éstos puedan cambiar en algunos aspectos, según los avances científicos y la situación social de cada momento (Journal of Nutrition Education, 1995).

De las 7 Dimensiones que se han definido para caracterizar la Competencia en Alimentación, las dos primeras (Los alimentos y El funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición) y, en parte, las tres siguientes (Cocinar, Cultivar y elaborar los alimentos y Comprar alimentos) podrían relacionarse con este enfoque, ya que buscan mejorar los conocimientos, las habilidades y las actitudes de los estudiantes en esas tareas específicas.

El segundo enfoque general de la Educación Nutricional se denomina “Educación Nutricional basada en el comportamiento o en la conducta”. Parte de la premisa de que el conocimiento y el comportamiento están pobremente relacionados, especialmente en el ámbito de la salud: aunque una persona sepa las consecuencias negativas de su estilo de vida, no necesariamente modificará sus actos para adoptar comportamientos más saludables.

Por esta razón, plantea la necesidad de que, además del conocimiento que les ayude a componer una dieta adecuada, las personas dispongan también de la capacidad de análisis y evaluación que les lleve a pensar acerca de los alimentos y de la nutrición en términos generales en un mundo ecológicamente sensible y globalmente interdependiente (Gussow & Contento, 1984).

El cambio de comportamiento se mide por los resultados obtenidos en términos de adquisición de nuevos hábitos que mejoren el nivel de salud de la población. Este modelo se basa en el llamado “Modelo ecológico-social para la promoción de la salud”, propuesto anteriormente (McLeroy, Bibeau, Steckler & Glanz, 1988), que postulaba la existencia de esferas o niveles de influencia en el comportamiento relacionado con la salud: entre otros los niveles individual, interpersonal, institucional, comunitario y sociopolítico. El modelo asume que cambios adecuados en el entorno social producirán cambios en las personas, y que el apoyo de los individuos de la población resulta esencial para la implementación de cambios ambientales. En los últimos años este modelo se ha usado ampliamente en las áreas de Educación Nutricional y en las intervenciones para promocionar la actividad física.

La importancia creciente de esta perspectiva ha llevado a modificar la definición de Educación Nutricional que modernamente se acepta y que ha quedado establecida en "cualquier combinación de estrategias educativas, acompañada de apoyos ambientales, diseñada para facilitar la adopción voluntaria de comportamientos acerca de la elección de alimentos y otros relacionados con la alimentación y con la nutrición que conduzcan a la salud y al bienestar; educación nutricional se imparte a través de múltiples escenarios y consiste en actividades a nivel del individuo, de la comunidad, y de la política" (Contento, 2007).

Esta forma de abordar la Educación Nutricional, buscando el cambio de conducta, encuentra soporte en la Teoría social-cognitiva (Bandura, 1986) que ofrece una dirección clara para el

desarrollo de intervenciones de cambio de comportamiento por lo que ha sido ampliamente utilizada, especialmente en el diseño de intervenciones para valorar o mejorar la dieta.

La Teoría social-cognitiva plantea que, al menos en parte, la adquisición de conocimientos de un individuo puede estar directamente relacionada con la observación de otros en el contexto de las interacciones sociales o bajo la influencia de los medios de comunicación. Así, las personas no aprenderían nuevas conductas sólo por probarlas y comprobar sus resultados, sino que, si son premiadas o castigadas por su comportamiento, los observadores podrían optar por replicar las acciones de los demás.

Un constructo importante en la Teoría social cognitiva es el *determinismo recíproco*, que postula la existencia de una relación constante e interactiva entre las conductas del individuo y su entorno. En particular, considera que en el proceso de aprendizaje intervienen varias capacidades básicas, como la *capacidad vicaria*, que permite aprender de las consecuencias de lo que otros hacen, sin necesidad de pasar por la ejecución de las mismas acciones. Los educadores, a partir de esta idea pueden entender cómo lograr un cambio de conducta y después reforzar y mantener dicho cambio (Lytle, 1994).

En la Competencia en Alimentación que hemos diseñado, las dimensiones 3 a 7 (*Cocinar, Cultivar y elaborar los alimentos, Comprar alimentos; Comer en compañía y estar dispuesto a probar nuevos alimentos y La actividad física y el descanso*, respectivamente) podrían ser trabajadas fácilmente bajo estas premisas.

En resumen, tal como hemos definido y descrito la Competencia en Alimentación, resulta fácil encajar en ella las actividades típicas de la Educación Nutricional, tanto las basadas en el conocimiento, como las dirigidas al cambio de conducta, enfoques que consideramos complementarios, si bien, como se ha explicado, la naturaleza de la Competencia en Alimentación le permite ser más dinámica y polifacética, interactuando con casi todas las áreas del currículo.

4.3 EJEMPLOS DE ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN.

Con objeto de ilustrar cómo se puede ayudar a los alumnos a desarrollar esta competencia en la educación obligatoria, se describe a continuación un conjunto de actividades de clase (Cabello, España, & Blanco, 2016). Para su presentación se ha utilizado el siguiente esquema:

- a. Nombre de la actividad.
- b. Objetivo de la actividad.
- c. Dimensiones de la Competencia en Alimentación que se trabajan con esta actividad. Se indica sólo el número, entendiéndose que se mantiene el orden señalado en la figura 10, es decir: 1: Los alimentos. 2: El funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición. 3: Cocinar. 4: Cultivar y elaborar alimentos. 5: Comprar alimentos. 6: Comer en compañía y 7: La actividad física y el descanso.
- d. Nivel/niveles educativos para los que se considera adecuada.
- e. Descripción de su desarrollo.

- EJEMPLO 1. Elaboración de una galería fotográfica con imágenes que representen cantidades de diferentes alimentos que sean equivalentes porque aporten las mismas cantidades de nutrientes o de energía.

Objetivo: Conocer equivalencias entre alimentos en cuanto a su contenido en energía o nutrientes.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 1.

Nivel educativo al que iría dirigida: Segundo ciclo de la ESO.

Descripción: Conocer la composición en nutrientes de los alimentos es una tarea lenta que requiere consultar muchas veces las Tablas de Composición de los Alimentos y hacer cálculos para averiguar la cantidad de nutrientes que aporta cada porción de alimento. Cualquier actividad que ayude a que estas tareas parezcan menos áridas puede ser útil para familiarizar a los jóvenes con las Tablas y las proporciones matemáticas que deben emplearse para su manejo. Proponemos una actividad que mezcla el uso de las nuevas tecnologías (una cámara fotográfica y una presentación de diapositivas) con la memoria visual y el cálculo matemático que requiere el uso de las Tablas de Composición de Alimentos.

Se trata de pedir a los estudiantes que realicen una galería fotográfica con imágenes que presenten las cantidades necesarias de diferentes alimentos que se han de comer para obtener cantidades equivalentes de energía o de un nutriente determinado.

Se elegirán cantidades significativas para cada nutriente, por ejemplo, la ingesta diaria recomendada en el caso de las vitaminas y minerales, la cantidad máxima de grasas saturadas que se recomienda que una persona media ingiera (unos 25-35 g), la mitad de la ingesta recomendada de proteínas para una persona media (30-40 g) o una cantidad de energía razonable para constituir una ración (por ejemplo, entre 150 y 250 Kcal).

Es importante que todas las fotos sean realizadas con el alimento colocado sobre platos de las mismas dimensiones (por ejemplo, de 16 cm), a fin de que la comparación pueda ser más sencilla. Los alimentos líquidos se pueden servir en vasos transparentes, colocados sobre un plato similar a los anteriores.

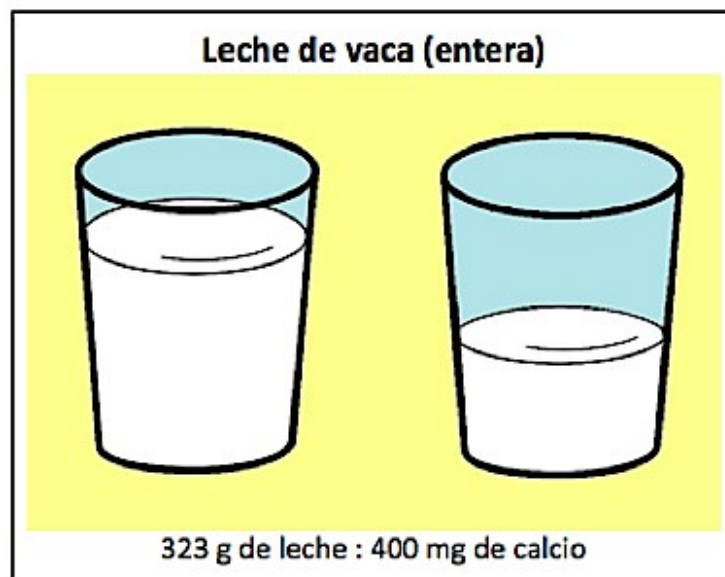


Figura 33. Ejemplo de diapositiva que ilustra la necesidad de ingerir 323 g de leche (algo más de un vaso) para incorporar al organismo la mitad de las necesidades diarias de calcio.

Cada imagen de la galería llevará por título el nombre del alimento y tendrá un pie que explique los gramos de alimento necesarios para lograr la cantidad requerida de energía o del nutriente elegido. Por ejemplo, las ingestas diarias recomendadas de calcio (IDR's) (Moreiras et al., 2013) son de 800

mg/día, tanto para hombres como para mujeres. Para cubrir la mitad de esa recomendación se necesitan aproximadamente 323 g de leche. Si servimos esa cantidad de leche en vasos con capacidad para 240 ml, necesitaremos más de uno, tal como se muestra en la figura 33.

En cambio, para lograr 400 mg de calcio a partir de huevos, será necesario ingerir 11,7 huevos de 60 g, tal como ilustra la figura 34.



Figura 34. Ejemplo de diapositiva que ilustra la necesidad de ingerir casi 12 huevos para incorporar al organismo la mitad de las necesidades diarias de calcio.

A través de comparaciones como ésta se observa claramente la necesidad de tomar diariamente alimentos lácteos, ya que se aprecia con nitidez la dificultad de lograr un aporte apropiado de calcio ingiriendo alimentos de otros grupos.



Figura 35. Ejemplo de diapositiva que ilustra la equivalencia entre las calorías aportadas por un refresco de 33 cl y las gastadas por una persona de 50 Kg jugando al fútbol durante 20 minutos.

Una variante de esta actividad podría consistir en confeccionar una galería en la que se mostrase la actividad física que debería realizar una persona de características físicas similares a los estudiantes, y el tiempo que debería estar efectuándola, para quemar el aporte calórico proporcionado por la ingesta de un determinado alimento, especialmente, los que aportan un gran número de calorías vacías, como las chucherías o las bebidas refrescantes. Un ejemplo se muestra en la figura 35.

Cada ración de 250 ml de Coca-Cola aporta 105 Kcal. Una lata de 333 ml aporta, por lo tanto, 140 Kcal. Una persona de 50 Kg gasta cada minuto que juega al fútbol 0,14 Kcal / Kg peso corporal. Por consiguiente, deberá jugar 20 minutos para quemar las 140 Kcal proporcionadas por la lata de Coca-cola.

- EJEMPLO 2. Simulación de una dieta virtual a través del ordenador.

Objetivo: Aprender a conocer rápidamente el aporte en nutrientes y energía que proporciona una determinada dieta para valorar si es o no adecuada para cubrir las necesidades de una determinada persona.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 1 y 2.

Nivel educativo al que iría dirigida: Segundo ciclo de la ESO.

Descripción: Esta actividad permite valorar el estado nutricional de una persona, real o ficticia, analizando su dieta durante un periodo determinado. Puede constituir una introducción para valorar la propia dieta del estudiante o servir para analizar la influencia de una ingesta inadecuada de algunos alimentos, ya sea por exceso o por defecto. También puede emplearse para demostrar el efecto corrector que ciertos cambios pueden tener sobre una dieta desequilibrada.

• EJEMPLO 3. Estudio del estado nutricional de una persona por métodos indirectos a través de las medidas antropométricas más sencillas.

Objetivo: Aprender a conocer el estado nutricional de un individuo mediante algunas medidas antropométricas sencillas, a fin de valorar mejor la corrección de la dieta que mantiene.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 2.

Nivel educativo al que iría dirigida: Segundo ciclo de la ESO.

Descripción: Una de los sistemas más sencillos para efectuar una primera aproximación al estudio del estado nutricional de un individuo es la realización de medidas antropométricas elementales. Pesar y medir la altura y el perímetro, a diferentes niveles, del cuerpo de una persona son tareas muy simples que permiten, no obstante, obtener conclusiones importantes acerca del estilo de vida y de las perspectivas de salud de los sujetos estudiados. Conocer estas sencillas técnicas representa disponer a lo largo de la vida de un bagaje muy útil para valorar el propio estado nutricional, por lo que, sin duda, es una actividad muy adecuada para su realización en la Educación Obligatoria.

Los datos antropométricos están basados en la comparación de distintas medidas corporales respecto a patrones apropiados. Deben ser realizados con instrumental adecuado y por personal experimentado que sepa valorar apropiadamente los resultados obtenidos, por lo que el profesorado que se encargue de realizar esta actividad debe prepararse cuidadosamente para no extraer conclusiones precipitadas e incorrectas.

Además del estado fisiopatológico del individuo, los datos antropométricos básicos son cuatro: sexo, edad, peso y altura. Otras medidas interesantes que pueden realizarse fácilmente son las circunferencias de las cinturas pélvica (al nivel del ombligo en los hombres y en el punto más ancho

de las caderas en las mujeres) y torácica (al nivel de las axilas), la circunferencia de la muñeca (del brazo no dominante) y el número de latidos por minuto (en estado de reposo).

Para determinar con más precisión el peso magro de una persona suele usarse la medida de pliegues cutáneos en diferentes zonas del cuerpo. A pesar de su interés, no es fácil que pueda efectuarse en los centros de secundaria porque requiere experiencia y habilidad en la toma de la medida con un calibrador, aparato que, por otro lado, es caro para el presupuesto habitual de un centro docente.

Mediante los instrumentos más sencillos, tales como báscula y tallímetro de precisión y cinta métrica inelástica, podemos calcular los siguientes parámetros:

- **Peso y altura.** Las determinaciones de peso y altura deben realizarse, en general, en posición erguida, sin zapatos y con ropas ligeras. El peso corporal y la estatura de una persona están estrechamente relacionadas. Así, los diferentes patrones de peso aconsejable han sido elaborados en función de la altura, teniendo en cuenta la edad, el sexo y la complexión.
- **Complexión.** La constitución anatómica general de un individuo puede estimarse a partir de la circunferencia de su muñeca. Ésta debe medirse a la altura de la hipófisis estiloides del radio, con una cinta métrica inelástica. La complexión puede ser pequeña, mediana o grande, según el valor del cociente:

$$r = \text{Talla (cm)} / \text{Circunferencia de la muñeca (cm)}$$

La interpretación usual de los valores es como sigue:

COMPLEXIÓN	HOMBRES	MUJERES
Pequeña	$r > 10,4$	$r > 11$
Mediana	$9,6 < r < 10,4$	$10,1 < r < 11$
Grande	$r < 9,6$	$r < 10,1$

El tipo de complexión es importante para interpretar correctamente las otras medidas antropométricas.

- **Peso ideal.** Éste se define como el peso de menor mortalidad para un determinado tipo de persona, teniendo en cuenta su edad, sexo y altura. Existen varias fórmulas que tratan de recoger en un

polinomio sencillo el valor del peso óptimo de un individuo. La más conocida y fácil de recordar es la propuesta por Broca en 1871 (Shah, Sucher y Hollenbeck, 2006):

$$\text{PESO (en Kg)} = \text{ALTURA (en cm)} - 100.$$

• **Porcentaje de sobrepeso.** Una vez calculado el peso ideal (por cualquiera de las fórmulas anteriores o considerando una media de todas) podemos calcular el porcentaje de sobrepeso mediante la siguiente fórmula:

$$\text{PORCENTAJE DE SOBREPESO} = [(\text{PESO REAL} - \text{PESO IDEAL}) / \text{PESO IDEAL}] \cdot 100$$

Los valores positivos menores que diez indicarían sobrepeso ligero y valores por encima del 20% señalarían obesidad. Los valores negativos indicarán falta de peso, generalmente relacionado con un escaso desarrollo muscular o una cierta malnutrición.

• **Índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet.** Es considerado un buen estimador de la cantidad de grasa corporal (Garrow y Webster, 1984). Se obtiene mediante la conocida fórmula propuesta por Quetelet en 1832:

$$\text{IMC} = \text{PESO en Kg} / (\text{ALTURA en m})^2$$

Para personas de más de 20 años, su valor es independiente del sexo, lo que permite clasificar a las personas en 4 grupos:

IMC < 20	Peso menor que el normal; en ciertos casos, desnutrición.
25 > IMC > 20	Valor normal.
30 > IMC > 25	Obesidad grado I.
40 > IMC > 30	Obesidad grado II.
IMC > 40	Obesidad grado III.

Como se ha dicho, para niños y jóvenes los valores normales dependen de la edad y el sexo, por lo que es recomendable comprobar los valores en gráficas de crecimiento adecuadas, como las elaboradas por el Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo de la Fundación 'Faustino Orbegozo' (Sobradillo et al., 2004).

Es importante aplicar estas medidas correctamente, para lo que el Profesorado deberá estudiar previamente el significado de las “curvas” de crecimiento, de peso y de IMC, a fin de precisar bien los llamados “límites de lo normal” (Arrighi, 2000). Por ejemplo, el IMC, variable que a menudo se simplifica diciendo que presenta valores “normales” cuando se sitúa entre 20 y 25 Kg/m², sólo puede interpretarse de este modo en adultos de 21 años en adelante. En la edad en que se hallan los chicos y chicas de secundaria las curvas que representan la variación de este parámetro presentan una pendiente ascendente. Así, por ejemplo, un adolescente de 13 años con un IMC de 24 Kg/m² estaría situado, en realidad, en la zona de sobrepeso.

Otro problema se presenta en el concepto mismo de la curva de referencia que representa la variación de la talla a lo largo de los veinte primeros años de vida. La llamada “curva” está formada en realidad por varias líneas curvas que representan los diferentes percentiles, por lo que el dato matemático concierne al espacio entre las curvas y no a las líneas mismas. Un conocimiento superficial de estas herramientas estadísticas puede llevar a que una persona (por ejemplo, el profesorado en clase) responda incorrecta o dificultosamente a la pregunta que obviamente realizarán algunos estudiantes si su talla se aleja de los valores centrales: “¿Es normal mi talla?”

- EJEMPLO 4. Determinación del consumo energético diario.

Objetivo: Aprender a conocer el gasto energético diario real de un individuo, a fin de valorar mejor la corrección de la dieta que mantiene.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 2 y 7.

Nivel educativo al que iría dirigida: Segundo ciclo de la ESO.

Descripción: El gasto total de energía que diariamente realiza una persona puede ser calculado mediante dos métodos. El directo consiste en utilizar un respirómetro portátil, es decir, un pequeño aparato adosado a la espalda del individuo que, mediante una mascarilla acoplada a las vías respiratorias (boca y nariz), permite medir la cantidad de oxígeno que se consume. Se fundamenta en medir el consumo de oxígeno y resulta muy exacto, aunque su elevado precio impide una utilización generalizada.

El método indirecto, más impreciso, pero de una aproximación razonable y de ínfimo coste, puede realizarse sin dificultad en la Educación Obligatoria con una pequeña colaboración de los

estudiantes. Se trata de realizar un Test de Actividad, es decir, de anotar el tiempo, en minutos, que empleamos en realizar cada una de las diferentes actividades del día durante, al menos, una semana. Una vez hecho esto, utilizaremos unas tablas de gasto por actividad (por ejemplo, en Vázquez, de Cos y López-Nomdedeu, 2005). Se trata de tablas que recogen los resultados medios de aplicar los métodos respirométricos a diferentes personas mientras realizaban las actividades físicas más comunes. Suelen expresar la energía gastada en cada tipo de actividad física por unidad de peso y por unidad de tiempo.

Por ejemplo, dormir representa un gasto aproximado de 1 Kcal/Kg peso * hora. Esto significa que cada Kg de una persona gasta en promedio 1 Kcal cada hora que pase dormido. Si la persona pesa 70 Kg, su gasto energético mientras duerme 8 horas será, aproximadamente:

$$[8 \text{ horas}] * [70 \text{ Kg peso}] * [1 \text{ Kcal/Kg peso} * \text{ hora}] = 560 \text{ Kcal}$$

En cambio, correr representa un gasto de 8,8 Kcal/Kg peso * hora. Si esa misma persona ha estado 25 minutos corriendo su gasto energético habrá sido:

$$[25 \text{ minutos}] * [70 \text{ Kg peso}] * [(8,8/60) \text{ Kcal/Kg peso} * \text{ hora}] = 256,67 \text{ Kcal}$$

Es muy importante tener en cuenta el tiempo en que las tablas expresan el gasto, ya que podemos encontrar muchas que lo dan por hora, por minuto, por 10 minutos, etc.

Si recogemos los datos en una hoja como la de la Tabla 8, se podrán efectuar los cálculos más cómodamente. Es común que la primera vez que se realice este test nos falten muchos minutos del día. Hay que pensar que gran parte del día estamos yendo de un lado a otro y, aunque sean distancias cortas, el tiempo total suele ser importante. En cualquier caso, es una manera de reflexionar sobre la forma en que empleamos nuestro tiempo.

Una vez calculado el gasto para cada día, obtendremos la media de los siete y conoceremos, aproximadamente, el gasto energético diario. Obrando así, despreciamos el gasto debido al efecto térmico de los alimentos, que es el gasto energético debido a la su digestión y a la absorción y asimilación de los nutrientes. Esto representa entre un 5 y un 10% del total. Podemos añadir esa

cantidad al total o bien estimar que se compensa con otros errores cometidos al valorar el tiempo o la intensidad con que han sido realizadas las actividades físicas diarias.

Tabla 8.

Ejemplo de hoja para recoger las actividades de un día y calcular el gasto energético diario.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	GASTO	
		POR ACTIVIDAD	TOTAL
Dormir	480 minutos	1 Kcal/Kg peso * hora	560 Kcal.
Correr	25 minutos	8,8 Kcal/Kg peso * hora	257 Kcal.
....			
....			
TOTAL	1.440 min. (= 24 h)		

Una consideración importante para el Profesorado que lleve a cabo esta actividad es tener en cuenta que el gasto por actividad física no debe aplicarse sin corrección a personas con sobrepeso importante, ya que el tejido adiposo es metabólicamente menos activo y los resultados saldrían excesivamente sobrevalorados.

Por último, debe destacarse que esta actividad puede ser útil para remarcar el valor de la adquisición de unos adecuados hábitos de actividad física y de descanso en la vida de los jóvenes, aspecto desarrollado en la Dimensión 7 de la Competencia y que depende en buena medida de lo que el estudiante suela hacer en el horario extraescolar.

Descubrir, desde un punto de vista cuantitativo (las calorías gastadas), cómo el ejercicio puede ayudar a equilibrar la dieta habitual con las necesidades corporales, resulta básico a la hora de apreciar la trascendencia que para el organismo tendría abandonar su práctica, si es que ya se tiene, o adquirir su hábito, si aún no se ha alcanzado. Con independencia de las iniciativas personales de cada joven, la consecución de estos hábitos constituye un importante elemento para el desarrollo de

la dimensión. En su adquisición, pueden ayudar las clases de educación física de la escuela, pero las actividades deportivas (clubes o equipos), naturales (safaris fotográficos, observación de seres vivos) o recreativas (baile, teatro) que se emprendan a partir de propuestas escolares, también pueden ser un buen punto de partida.

- EJEMPLO 5. Elaboración de alimentos. No nos referimos en este ejemplo a cocinar en clase alimentos adquiridos en el mercado siguiendo recetas conocidas, sino a preparar para un consumo futuro algunos alimentos siguiendo técnicas sencillas y tradicionales que hagan que el estudiante comprenda el valor de la tecnología y la importancia de la industria alimentaria. Es obvio que cocinar en clase es la mejor manera (tal vez la única) de desarrollar la Dimensión 3 de la Competencia en Alimentación pero, dada la enorme cantidad de recetas que podrían servir de ejemplo para esta actividad y de la facilidad con la que en la actualidad pueden conseguirse, hemos renunciado a incluir ningún ejemplo de cocina en este capítulo.

No obstante, hay que subrayar que, tanto si la actividad es cocinar en clase como si es elaborar alimentos de la forma que aquí proponemos, será muy difícil evitar que los estudiantes quieran probar el resultado de su esfuerzo. Podemos aprovechar esta disposición para facilitar el desarrollo de la Dimensión 6 que hemos llamado “Comer en compañía”. El ejemplo que los jóvenes vean en las comidas que puedan hacer en la escuela a lo largo de su vida de estudiante puede contribuir positivamente al crecimiento en la dirección propuesta. Sin embargo, la importancia de la colaboración familiar es capital en esta dimensión que exige un empeño personal que parte de la educación familiar de los primeros años y se continúa con una manera personal de valorar el tiempo de la comida.

Objetivo: Comprender los procesos tecnológicos más sencillos que utiliza la industria en la fabricación de alimentos habituales.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 3 y 4.

Nivel educativo al que iría dirigida: Primaria y ESO.

Descripción: Entre los posibles ejemplos (elaboración de pan, de kéfir, de conservas en aceite, de mermeladas...), hemos elegido el encurtido de alimentos vegetales y animales y la fermentación láctica de la leche.

- EJEMPLO 5.1. Encurtido de alimentos. Conservar alimentos en vinagre es una técnica conocida desde antiguo. Entre un 5 y un 15 % del peso del vinagre es ácido acético, cuyas propiedades antifúngicas y antibacterianas lo han convertido en el acidificante más utilizado en la producción de alimentos. Una ventaja adicional es que no es necesaria una cocción previa para que se conserven los productos. Los alimentos que van a ser conservados deben lavarse bien antes de sumergirlos en una solución de sal y vinagre donde se produce su fermentación por bacilos y lactobacilos que acidifican el medio e impiden la proliferación de microorganismos indeseables. Esta fermentación requiere tiempo y debe producirse a temperatura baja, no necesariamente en frigorífico, pero sí en ausencia de calor.

En casi todas las culturas y países encontramos alimentos conservados en vinagre, pero en la región mediterránea son especialmente apreciados. Proponemos la preparación de boquerones y de pepinillos y otras hortalizas en vinagre. Ambos procedimientos son fáciles de realizar y suficientemente instructivos como para dotar a los estudiantes de ideas que les permitan entender y acometer otros más complicados.

- Encurtido de aceitunas, pepinillos, zanahorias y otros productos similares. Se llena un bote de cristal de medio litro, aproximadamente con una mezcla de agua y vinagre a partes iguales. Se lavan y limpian cuidadosamente las aceitunas, pepinillos y demás hortalizas hasta llenar el frasco. Se tapa bien y se deja en el frigorífico durante varios meses. Al cabo de este tiempo los productos pueden ser consumidos.

- Encurtido de boquerones. Se limpian 200 g de anchoas abriéndolas por la mitad y quitándoles la espina central y las vísceras. Todo este proceso se hace bajo el agua del grifo. A veces, es posible comprarlas ya limpias y preparadas para el encurtido. Para evitar posibles contagios de *Anisakis sp*, nemátodo parásito cuyas larvas se destruyen con la congelación, es aconsejable mantenerlos en el congelador a -20°C durante un par de días o, si no se pueden alcanzar esas temperaturas, cinco o seis días. Después se descongelan y se extienden en un plato; se les echa una cucharada grande de sal y se les cubre con vinagre. Se mantienen entre 8 y 24 horas en un lugar fresco o en el frigorífico. En este tiempo se producirá el encurtido, lo que dará un típico color blanco a los boquerones. Cuando se vayan a preparar para comer, se rocían con aceite de oliva y se mezclan con un diente de ajo picado en trozos muy pequeños y un poco de perejil. Se deja macerar todo el conjunto durante unas dos horas antes de servirlos.

• EJEMPLO 5.2. Elaboración de yogur. Las leches ácidas o fermentadas no son comunes en la alimentación tradicional de los países del mediterráneo occidental, pero el notable aumento del consumo de estos productos las han convertido en un alimento familiar y de uso recomendable dentro de una dieta equilibrada. El yogur es un producto obtenido con la ayuda de un cultivo mixto de bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Streptococcus* que podemos obtener a partir de un yogur comercial. La incubación puede realizarse en una yogurtera o en una estufa de cultivo. El aspecto más interesante de la actividad es la obligación de trabajar con extrema limpieza para que no se produzcan fermentaciones colaterales por otros microorganismos que alterarían las características del producto final.

Los pasos a seguir, muy conocidos por otra parte, son los siguientes: Se calienta 1 litro de leche hasta que llegue a una temperatura de unos 40°C. Se añade el contenido de un yogur comercial y se agita hasta que se obtiene una mezcla homogénea. Se vierte la mezcla en los vasos de una yogurtera y se incuban a una temperatura de entre 42 y 45°C. Pasadas unas 3 horas se produce la floculación. Se deja en reposo otras 3 o 4 horas y se enfrían y conservan en frigorífico.

Variantes de esta actividad se pueden lograr mediante la adición de frutas, de aromas o de colorantes autorizados. Otra posibilidad es que la fermentación sea producida por *Lactobacillus acidophilus*, lo que se conseguirá usando uno de estos productos, tan de moda actualmente. En ese caso, el nombre correcto del alimento obtenido será *leche acidófila*, no yogur.

• EJEMPLO 6. Realización de análisis comparativos de alimentos.

Objetivo: Evaluar la calidad de alimentos parecidos o de marcas diferentes que producen el mismo tipo de alimento, con la finalidad de elegir en la compra el que ofrezca una mejor relación calidad / precio.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 5.

Nivel educativo al que iría dirigida: Primaria y ESO.

Descripción: Los análisis comparativos constituyen el mejor método para evaluar la calidad de los alimentos de uso corriente. Habitualmente son realizados por las organizaciones de consumidores siguiendo una metodología estandarizada y aceptada por los fabricantes. Los resultados son

enviados a las industrias y publicados en revistas especializadas con la intención de orientar las compras con las mejores relaciones calidad/precio.

En España, la más conocida de estas revistas es *OCU-Compra Maestra*, editado por la empresa OCU, cuya compañía editorial forma parte de ICRT (*International Consumer Research & Testing*) un consorcio internacional de más de 35 organizaciones de consumidores. Estas organizaciones no aceptan publicidad y aseguran ser independientes de la industria y de los partidos políticos. La empresa cooperativa de distribución *Eroski* publica también una revista similar, llamada *Consumer*, que en la actualidad es sólo accesible en edición digital.

Aunque estos análisis son estudios profesionales de compleja realización, es posible llevar a cabo en los centros docentes otros análogos, aunque limitados a unos pocos aspectos y con intención formativa. A continuación se describen diferentes tipos de análisis comparativo que pueden ser efectuados en la Educación Obligatoria:

- EJEMPLO 6.1. Análisis objetivos, sobre calidad del producto en sí. Serían análisis físicos y químicos, efectuados en el laboratorio, para determinar, cuantitativamente, la concentración de ciertas sustancias presentes en los alimentos estudiados (vitaminas, proteínas, contaminantes...) o el valor de ciertos parámetros de los productos (volumen, pH, viscosidad, resistencia a la penetración...) u otras características interesantes de la calidad del alimento, como la frescura (la de los huevos es objeto del ejemplo de actividad 8). Comparando entre sí los resultados obtenidos en diferentes marcas y refiriéndonos siempre a un alimento ideal, podremos deducir el nivel de calidad de cada marca estudiada. Los análisis pueden ser efectuados por nosotros mismos o realizarse en laboratorios especializados y publicados en revistas específicas de organizaciones de consumidores. Los primeros tienen dificultades intrínsecas (requieren material, instalaciones y una cierta formación previa de los alumnos) pero permiten alcanzar objetivos de contenidos y de procedimientos que no se logran por otros medios. Los análisis publicados en revistas suelen ser muy completos y fáciles de conseguir, constituyendo una herramienta de trabajo de enorme utilidad en los estudios de consumo pero carecen de las ventajas citadas para los primeros.

- EJEMPLO 6.2. Análisis objetivos, sobre etiquetas, envases y otros aspectos no nutricionales del producto. Serían estudios basados exclusivamente en los datos aportados por la etiqueta o deducidos

de la observación del envase y de otras características del producto. Por esta razón, podemos realizarlos directamente en clase ya que disponemos de todos los elementos necesarios. Si se realizan en profundidad permiten cubrir objetivos muy diversos.

- EJEMPLO 6.3. Análisis subjetivos, sobre calidad del producto en sí. Serían catas a ciegas (los alumnos desconocen las marcas y/o los productos que están degustando) en las que se evaluará la calidad de los caracteres organolépticos de un alimento en función de los gustos personales de los alumnos, efectuando después una puesta en común y comparando los resultados con alguno de los análisis que citamos. Permiten un acercamiento directo a los alimentos estudiados, a la vez que, al conocer las preferencias de los alumnos, podemos intentar educar sus gustos y relacionar los resultados con los estudios de calidad objetiva ya citados. También son denominados Jurados de degustación.

- EJEMPLO 6.4. Análisis objetivos / subjetivos, sobre publicidad del producto. Serían análisis centrados en la publicidad realizada por uno o varias marcas. Se trataría de efectuar una serie de estudios previos sobre los productos analizados para después relacionar estos datos con los mensajes publicitarios emitidos (ya sean textuales, visuales, implícitos o explícitos).

- EJEMPLO 7. Jurados de degustación.

Objetivo: Evaluar la calidad de alimentos parecidos o de marcas diferentes que producen el mismo tipo de alimento, con la finalidad de elegir en la compra el que ofrezca una mejor relación calidad / precio.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 5.

Nivel educativo al que iría dirigida: Primaria y ESO.

Descripción: La calidad de un producto alimenticio depende de aspectos objetivos, tales como su composición nutricional, su higienización, su método de conservación o el tipo de envase en que se presente. Sin embargo, también es importante su sabor, un aspecto puramente subjetivo que depende por completo del gusto personal del consumidor. Generalmente, este aspecto se suele soslayar, perdiendo así una buena oportunidad para educar, en lo posible, el gusto del alumnado.

Capítulo 4. La competencia en alimentación en la educación secundaria.

La actividad propuesta no es demasiado complicada de llevar a cabo y permite, por un lado, conocer mejor los gustos personales de los estudiantes y, por otro, darles ocasión de comparar sabores de productos conocidos pero que no han consumido nunca juntos. Se trata de plantearles una cata a ciegas de varios productos similares para que evalúen determinados aspectos de cada uno de ellos y los puntúen cuantitativamente según sus criterios. Esto permite luego comparar los resultados y descubrir los gustos reales de los jóvenes, de los que ellos mismos no siempre son conscientes, toda vez que la publicidad y la moda condicionan poderosamente sus elecciones. La mecánica de la actividad es la siguiente:

Se preparan previamente muestras suficientes de los productos a catar. Los alumnos, que aguardan en otra habitación, o en el pasillo, entran de uno en uno y van probando los productos, anotando a la vez sus impresiones. Para facilitar la expresión de sus gustos y ayudar a comparar los de todo el grupo, es conveniente indicarles que den una calificación numérica sencilla, como la que se muestra en la Tabla 9, a cada uno de los aspectos que se pretenda estudiar, como, por ejemplo, sabor inicial, regusto final, textura en la boca, ruido al masticarlo, etc.

Tabla 9.

Ejemplo de ficha de calificación de algunas propiedades organolépticas de un alimento.

	Sabor inicial	Regusto final	Textura en la boca	Ruido al masticarlo
1.- Me desagrada mucho.				
2.- No me gusta.				
3.- Me resulta indiferente.				
4.- Me gusta.				
5.- Me gusta mucho.				

Una vez finalizada la prueba, cada alumno entrega las calificaciones y pasa a una segunda habitación, sin posibilidad de comunicarse con los compañeros que aún no han entrado a realizar la degustación. Por último, cuando ya se dispone de todos los resultados, se realiza una puesta en común en la que se dan a conocer las preferencias del grupo y se discute el valor real de la calidad de los productos, procediendo entonces a efectuar las valoraciones nutricional y global.

Con frecuencia, los alimentos, o las marcas, más apreciadas *a priori* no son las que finalmente logran la mejor puntuación en este tipo de actividades, lo que resulta sugerente a la hora de debatir las elecciones habituales hechas por los jóvenes.

EJEMPLO 8. Método sencillo para conocer el grado de frescura de los huevos.

Objetivo: Conocer formas sencillas de valorar un aspecto importante de la calidad de un alimento, con la finalidad de elegir en la compra el que ofrezca una mejor relación calidad / precio. Conocer formas de mejorar la seguridad de los alimentos ingeridos.

Dimensiones que ayudan a desarrollar: 2 y 5.

Nivel educativo al que iría dirigida: Primaria y ESO.

Descripción: La cáscara de un huevo presenta unos 7.000 poros, a través de los cuales podría respirar el embrión si el huevo estuviese fecundado. Los huevos comerciales no están fecundados pero a través de estos poros se pierde agua y entra aire, por lo que la densidad total del huevo va disminuyendo lentamente. Esta característica permite conocer la frescura relativa de los huevos.

La actividad consiste en sumergir los huevos en un recipiente alto, lleno de agua con sal y observar la posición en que quedan finalmente. Al introducir los huevos en agua pueden observarse pequeñas burbujas de aire en toda su superficie que se van desprendiendo lentamente y ponen de manifiesto la porosidad de la cáscara.

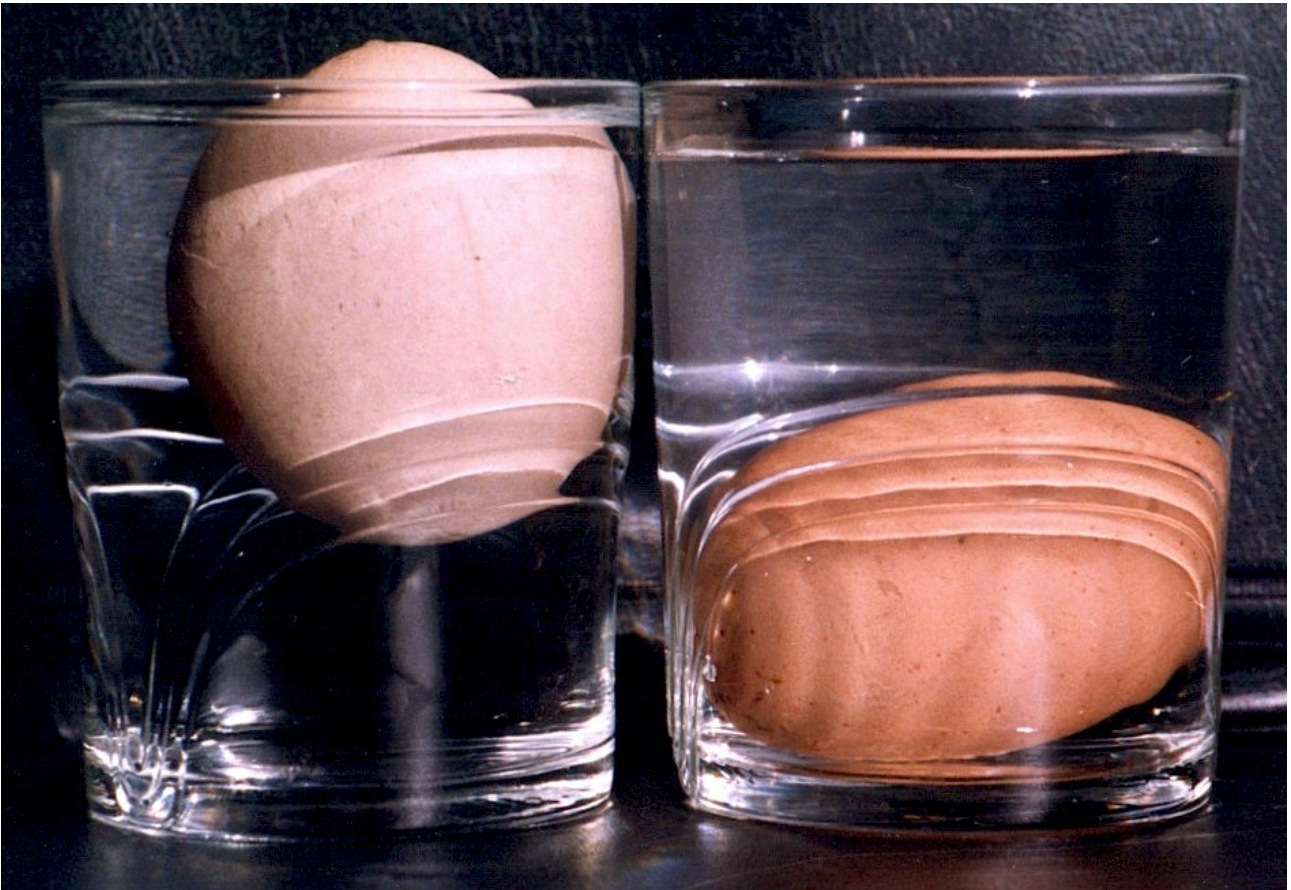


Figura 36. Un huevo muy fresco (derecha) y otro no apto para el consumo (izquierda).

Pasados unos segundos, los huevos muy frescos quedarán de forma horizontal en el fondo del recipiente. Los que fueron puestos una semana antes quedarán con una inclinación de 45° , aun tocando fondo. Si fueron puestos hace dos semanas permanecerán en el fondo, pero de forma vertical. Cuanto más arriba queden los huevos, más antigüedad tendrán, hasta que los que floten en la superficie probablemente no serán aptos para el consumo (Figura 36).

En la actualidad muchos huevos llevan impresa en la cáscara la fecha de puesta. Esta actividad puede ayudar, en ese caso, a comprobar que tal dato es correcto. En general, constituye una forma sencilla de prevenir problemas en el consumo de este alimento tan común.

4.4. DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ESO.

De entre todas las actividades propuestas en la relación anterior, tuvimos ocasión de elegir una para desarrollarla en una prueba piloto de implementación en el aula a través de una secuencia didáctica con estudiantes de 3º de ESO del IES *Juan Ramón Jiménez*, de Málaga. Fue seleccionada la denominada “Simulación virtual de una compra familiar” que, por esta razón, la presentamos separadamente, de forma más extensa.

4.4.1. Justificación del problema.

La alimentación y la nutrición tienen una importancia trascendental en nuestras vidas, especialmente en el ámbito de la salud (Merelles et al., 2005), y también en el de las relaciones sociales o en el de la economía individual y familiar. Sin embargo, conseguir que los estudiantes relacionen los aprendizajes científicos del aula con sus contextos personales y sociales es actualmente un problema didáctico significativo.

Según Perrenoud (2012) el trabajo en el aula debería centrarse en el tratamiento de problemas y/o situaciones que se consideren importantes para la ciudadanía hoy y para un futuro a corto y medio plazo. En este sentido, la alimentación puede convertirse en núcleo central de un enfoque que permita crear oportunidades significativas de aprendizaje conectando los temas abordados en clase con otros de importancia personal y social en la vida de los estudiantes fuera del aula. Esta perspectiva dotaría al alumnado de herramientas que le permitirían ver su entorno con una mentalidad más crítica y le ayudarían a idear maneras de transformar y mejorar su alimentación.

Tomando como punto de partida el concepto de Competencia en Alimentación caracterizado en el Capítulo 3 de esta Memoria, se presenta aquí una secuencia didáctica para estudiantes de 3º de ESO que se centra en algunas de estas Dimensiones y se desarrolla en base a un enfoque (Blanco, Franco y España, 2015) que parte de que un problema de la vida diaria constituya el eje central que guíe y estructure la enseñanza (King, 2012).

En este caso, el problema consiste en decidir, con ciertas limitaciones presupuestarias, un menú saludable para un día y para dos personas. En concreto, el problema presentado gira en torno a la

siguiente cuestión: *¿Cómo pueden comer bien dos personas durante un día con 12€?* Se eligió esta cantidad para subrayar la idea de que era posible hacer bien cuatro comidas por menos dinero del que costaría hacer una sola en un restaurante económico. Se trata, de una simulación de lo que habitualmente hacen las personas en su día a día cuando tienen que tomar decisiones con los recursos disponibles para comer. La preparación de comidas ajustadas a un presupuesto, para equilibrar las necesidades de nutrición con las preferencias alimentarias y los horarios de los miembros de la familia, es una tarea esencial entre las relacionadas con la alimentación (Chenhall, 2010). Además, la secuencia ofrece oportunidades para que el alumnado desarrolle las distintas competencias científicas, así como contribuir al desarrollo de las demás competencias clave del currículo.

Con esta secuencia didáctica se espera que los estudiantes mejoren sus capacidades para:

- Tomar decisiones sobre la alimentación basadas en evidencias científicas y en un mejor conocimiento de sus necesidades nutricionales.
- Seleccionar información a partir de diferentes fuentes y presentarla en diversos formatos, siendo capaces de utilizar los datos de las etiquetas de los alimentos para la compra.
- Mejorar el razonamiento proporcional y aplicarlo al cálculo sobre cantidades de alimentos y nutrientes.
- Comprender los consejos de las guías alimentarias y traducirlos en hábitos alimentarios propios.
- Presupuestar y comprar a partir de diferentes situaciones que pueden presentarse dentro de un hogar.
- Comprender los beneficios de la actividad física en la salud y relacionarla con las características de la dieta personal.

Asimismo, se pretenden fomentar actitudes relacionadas con la valoración de la importancia de presupuestar, comprar y preparar alimentos; apreciar el hecho de compartir la comida con la familia o los compañeros; o estar dispuestos a cambiar los hábitos personales para mejorar el propio nivel de salud, siguiendo las recomendaciones de los nutricionistas.

4.4.2. Secuencia de tareas.

La secuencia que proponemos se compone de siete tareas, cada una de las cuales se presenta con una pregunta que le da título y ayuda a los estudiantes a orientarse.

Tarea 1. ¿Qué debo comprar para comer de forma equilibrada durante un día por 12€? Se pone al alumnado en la situación de que van a ir a estudiar a otra ciudad en donde vivirán con un compañero. Tienen que encargarse de comprar los alimentos de un día para los dos, pero sólo disponen de 12€. Deben especificar qué alimentos comprarían para cada una de las comidas del día, cantidades y precios, para lo cual irán rellenando una tabla como la de abajo, cuyo número de filas puede aumentar todo lo necesario:

COMIDA	ALIMENTO	CANTIDAD	PRECIO
DESAYUNO			
ALMUERZO			
MERIENDA			
CENA			
TOTAL			

Para saber los precios pueden ir a un supermercado o entrar en su página web. Asimismo, deberán indicar la fuente usada, tener en cuenta que algunos alimentos pueden tener precios muy diferentes en unos supermercados o en otros y justificar por qué han elegido esos alimentos. El objetivo es que pongan de manifiesto sus ideas iniciales acerca de lo que significa para ellos una alimentación equilibrada. En esta tarea se trabajan las dimensiones 1, 2, 5 y 6 de la Competencia en Alimentación antes indicadas.

Tarea 2. ¿Cómo podría saber si las comidas elegidas son realmente equilibradas? Se plantea a los alumnos cómo saber si las comidas que van a preparar serán o no equilibradas. Se pretende que concluyan que deben atender, por una parte, las recomendaciones y consejos que dan los nutricionistas sobre la inclusión en la dieta de las raciones adecuadas de los diferentes grupos de alimentos y, por otra, asumir la importancia de la actividad física, dos aspectos que se trabajan en las siguientes tareas.

Tarea 3. ¿Qué recomiendan los expertos en nutrición para que nuestra alimentación sea equilibrada? Se propone la lectura de un documento sobre alimentación saludable (Programa Perseo, 2007) que incluye la pirámide de los alimentos y su significado. Para cada grupo se indican los principales nutrientes, ejemplos de alimentos y problemas originados por su carencia o exceso. Asimismo se ofrece información relativa a las raciones adecuadas para cada grupo en una dieta equilibrada.

A partir de esta lectura, los estudiantes deben justificar si en la compra de alimentos que han realizado han atendido a estas recomendaciones y si cumplen las raciones sugeridas para cada grupo. Si no es así, deberán indicar de qué grupo o grupos han comido en exceso y de cuáles les han faltado raciones. Para organizarlo todo se suministrará a los estudiantes una tabla como la de la página siguiente, donde se incluyen todos los apartados que se han citado:

Grupos de nutrientes y energía aportada		1 No lo he cubierto o lo he superado muy claramente	2 No lo he cubierto o lo he superado por poco	3 Me he ajustado exactamente a las recomendaciones
Nombre	Raciones diarias recomendadas			
Lácteos	3			
Carne, Pescado y Huevos	2 a 3			
Pan, pastas y legumbres	4 a 6 / 6 a 10			
Frutas	4			
Verduras y hortalizas	3 a 4			
Energía	*			
* Considera el valor de la energía que has obtenido en 2b como la de referencia para esta rúbrica.				

Finalmente, tendrán que proponer cómo corregir las posibles desviaciones. En esta tarea se trabajan las dimensiones 1 y 2 de la competencia en alimentación.

Tarea 4. ¿Qué dicen los expertos en nutrición sobre las necesidades energéticas? Nuestra intención es concienciar al alumnado de que una condición para que la dieta de una persona sea equilibrada es que la energía que gaste por sus actividades se compense con la aportada por los alimentos que ingiera en ese tiempo. Para ello, se plantean dos actividades dirigidas a comprobar si,

efectivamente, ese equilibrio se alcanza. En primer lugar, el alumnado deberá dar respuesta a la pregunta: ¿qué energía gasto en mi actividad física?, calcular las Kcal que consumen cada día de forma aproximada con una calculadora de la web y deducir si su grado de actividad es sedentario, medio o activo. Se trabaja en esta ocasión la dimensión 7 de la competencia en alimentación.

Luego deberán responder a otra cuestión: ¿qué energía aportan los alimentos comprados?, y calcular las calorías que proporcionan los alimentos propuestos ayudándose de webs que indican las calorías que aportan 100 g de cada alimento (BEDCA, 2007). En este caso se trabaja la dimensión 2 de la competencia en alimentación.

Tarea 5. ¿Son saludables las comidas elegidas? Con los datos obtenidos en las tareas 3 y 4, los estudiantes deberán valorar ahora si sus propuestas han sido adecuadas. Para ello, tendrán que comprobar si incluyeron en sus compras las cantidades recomendadas de cada grupo de alimentos, y si son similares las calorías consumidas en su actividad diaria y las que incorpora la alimentación propuesta. Finalmente, deberán argumentar si están comiendo o no de una forma saludable. En esta tarea se trabajan las dimensiones 1 y 2 de la competencia en alimentación.

Tarea 6. ¿Qué debo cambiar para que mis comidas sean más saludables? El alumnado debe justificar los cambios necesarios en sus propuestas iniciales para que cumplan las recomendaciones de los expertos en nutrición y se ajusten al presupuesto asignado. Se trabajan las dimensiones 1, 2 y 5.

Tarea 7. ¿Cómo cocinar algunas comidas? Para sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de las dimensiones 3 y 4 de la competencia en alimentación se les pide una receta detallada (incluyendo ingredientes y pasos a seguir en la cocina) para elaborar la comida principal del día con los alimentos propuestos. Asimismo, deberán explicar qué pasos seguirían para asegurarse de que durante la compra, transporte y preparación de las comidas no se produzcan alteraciones o contaminaciones de los alimentos que supongan un riesgo para la salud. Lógicamente, si las condiciones lo permitieran, lo ideal sería pedir a los estudiantes que cocinaran directamente los alimentos en clase.

4.4.3. Evaluación de la actividad.

Partiendo de los objetivos planteados, esta secuencia didáctica hace especial hincapié en tres capacidades:

1. Capacidad para justificar las decisiones. La justificación de las decisiones que se tomen sobre la alimentación, basándose en las evidencias científicas disponibles y en un mejor conocimiento de sus necesidades nutricionales, es un aspecto importante de la competencia científica y de la competencia en alimentación.

2. Capacidad para efectuar estimaciones y cálculos de cantidades de nutrientes y alimentos. Los cálculos y estimaciones son fundamentales para abordar la competencia matemática, pero también la competencia en alimentación porque es un aspecto que limita la progresión en este dominio. Los alumnos tienen que realizar estimaciones de las cantidades de alimentos de la tarea 1 y utilizar el razonamiento proporcional para calcular el precio que corresponde a las cantidades de alimentos que han decidido adquirir, teniendo en cuenta la unidad que se utiliza en el comercio para establecer el precio de los alimentos (Kg, 100 g, L, etc.). Igualmente, en la parte final de la secuencia los alumnos tienen que volver a utilizar el razonamiento proporcional para ajustar su propuesta inicial a las recomendaciones de los expertos en cuanto a los nutrientes y la energía que éstos proporcionan, manteniendo el presupuesto. Esta capacidad ha sido la que más dificultad ha presentado para los estudiantes.

3. Capacidad para seleccionar y utilizar información de forma adecuada. Esta capacidad es un aspecto esencial de la competencia en alimentación. Durante el desarrollo de la secuencia, los alumnos deben visitar varias webs de supermercados, otras con información acerca de los gastos energéticos de las actividades físicas y otras con datos relativos a las calorías aportadas por los alimentos. Tendrán que identificar en estas fuentes la información relevante y utilizarla para resolver el problema que se les ha planteado. Además podrían presentar los resultados en una hoja de cálculo.

Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes se empleó una Rúbrica de evaluación (Tabla 10.).

Tabla 10.

Rúbrica de evaluación.

Capacidades	Niveles			
	1	2	3	4
Justificaciones	Se basa en gustos personales, costumbres o aspectos económicos.	Mezcla cuestiones personales o aspectos económicos con conocimientos científicos.	Se basa sólo en conocimientos científicos, utilizados algunos inadecuadamente.	Se basa sólo en conocimientos científicos sobre nutrición utilizados adecuadamente.
Estimaciones y cálculos	No realiza estimaciones de cantidades de alimentos ni usa el razonamiento proporcional.	Realiza algunos cálculos proporcionales, pero no la mayoría de las estimaciones.	Realiza muchos de los cálculos proporcionales y la mayoría de estimaciones.	Utiliza adecuadamente el razonamiento proporcional y estima correctamente.
Selección y presentación de informaciones diversas	No selecciona información pertinente para las demandas de las tareas.	Selecciona la información pertinente, pero no la utiliza para responder adecuadamente a las tareas.	Selecciona la información pertinente, pero sólo la usa para responder adecuadamente a alguna tarea.	Selecciona la información pertinente y la utiliza de forma correcta para atender a las tareas.

Con la intención de simplificar el trabajo y adaptarlo al nivel del alumnado al que iba dirigido, no se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Para caracterizar la dieta personal se ha anotado sólo la ingesta de un día, en vez de los quince que generalmente recomiendan considerar los nutricionistas.
- No se han tomado en cuenta los ingredientes menores de las comidas, que pueden tener interés nutricional por su aporte de micronutrientes, pero alargarían demasiado la actividad.
- Al estimar el importe de las comidas no se ha contabilizado el gasto en el cocinado (combustible o electricidad), ni en el transporte de los alimentos, aspecto muy importante para jóvenes que viven solos y dependen del transporte público.
- Habría que considerar también otras cuestiones relevantes como la conservación de los alimentos, la minimización de las sobras en la preparación de las comidas, el tratamiento adecuado de los residuos generados y la comida en compañía, aspectos todos ellos importantes en la competencia en alimentación pero que por simplificación, no se han considerado de manera directa.

4.5. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS.

En las dos últimas décadas, con la generalización del acceso a Internet, la mayoría de las publicaciones que las administraciones han venido realizando para divulgar las recomendaciones de los expertos para mejorar el estado nutricional de la población, han sido difundidas electrónicamente. Sin embargo, a pesar de que en muchos casos este material es especialmente interesante, no es suficientemente conocido y suele pasar desapercibido entre el gran número de resultados que un buscador puede hallar en la red.

En el anexo 1 se enumeran algunas de estas publicaciones, con indicación de sus características y acompañadas de un breve comentario que ayude a definir su posible utilidad a la hora de diseñar actividades didácticas. Finalmente, se indican los aspectos de la Competencia en Alimentación con cuyos contenidos está más relacionada cada una de las referencias.

Además de las administraciones públicas, estatales o autonómicas, otras instituciones, públicas y privadas, proporcionan recursos digitales de gran interés. Algunos de éstos se citan a continuación. La Red EuroFIR (EuroFIR, 2008) se gestó a través del Proyecto *Red Europea de Recursos de Información sobre Alimentos* (2005-2010), una Red de Excelencia en la que participaron 48 organizaciones (académicas, de investigación y pequeñas y medianas empresas) de 27 países europeos. El propósito de la Asociación es el desarrollo, gestión, publicación y explotación de los datos de composición de alimentos, y la promoción de la cooperación y la armonización internacional en este campo. En 2010, se inició un nuevo proyecto de 2 años, *EuroFIR Nexus*, financiado por el Séptimo Programa Marco de la Comunidad Europea. A través del portal Web de EuroFIR puede accederse a bases de datos de composición de alimentos de muchos países europeos y algunos no europeos, como Canadá y Nueva Zelanda.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority, AESA) fue creada en 2002 y, desde entonces, ha efectuado casi 4000 publicaciones que pueden descargarse en inglés en la dirección <<http://www.efsa.europa.eu/en/publications.htm>>. En general, se trata de trabajos técnicos, de gran interés para investigadores e industriales, pero de difícil comprensión para el público en general. No obstante, conviene conocer su existencia pues la lectura de algunos de

estos documentos puede ser muy recomendable a la hora de preparar actividades didácticas, especialmente las dirigidas al alumnado de mayor edad.

CAPÍTULO 5. PROGRESIÓN EN EL APRENDIZAJE Y MODELOS MENTALES SOBRE LA ALIMENTACIÓN HUMANA.

INTRODUCCIÓN.

En las últimas décadas la investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias ha dedicado gran esfuerzo a conocer cómo evoluciona a lo largo del tiempo la comprensión que los estudiantes muestran sobre las ideas principales en ciencias (Sevian, Talanquer, Bulte, Stacy & Claesgens, 2014). Estos estudios han dado lugar a una nueva perspectiva sobre el aprendizaje de los jóvenes que actualmente se denomina Learning progressions.

Según el National Research Council (Duschl, Schweingruber & Shouse, 2007), las Progresiones de Aprendizaje son hipótesis comprobables y cimentadas empíricamente (Duschl, Maeng, & Sezen, 2011), acerca de cómo, con la enseñanza apropiada, crecen y se vuelven más sofisticadas a lo largo del tiempo tanto la comprensión, como la habilidad de los estudiantes para usar conceptos científicos clave, efectuar prácticas relacionadas con ellos y dar explicaciones científicas básicas.

Desde el principio, se ha creído que esta investigación no sólo tiene un valor intrínseco en términos de comprensión de cómo se desarrolla el aprendizaje, sino que también puede ayudar en la planificación de los currículos y en la definición de estrategias de enseñanza (Prieto, Blanco, & Brero, 2002) y en el diseño de instrumentos de evaluación (Songer, Kelcey y Gotwals, 2009), además de presentar un gran potencial como herramienta para el desarrollo y análisis de evaluaciones científicas a gran escala (Steedle & Shavelson, 2009).

Hasta la fecha, los estudios de Progresiones de Aprendizaje han dado prioridad a aquellas ideas científicas con mayor potencial explicativo y que los jóvenes estudian durante largos períodos de su educación. Duschl et al. (2011) sugieren que se debe centrar la atención en la enseñanza de los conceptos fundamentales de la ciencia, es decir, aquellos que permiten hacer conexiones con muchos otros conceptos científicos relacionados, como por ejemplo la materia y la teoría atómica molecular (Smith, Wiser, Anderson, Krajcik, & Coppola, 2004) o la evolución biológica (Catley, Lehrer, & Reiser, 2005).

Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.

Duschl et al. (2011) distinguen entre dos tipos generales de LP de acuerdo a cómo se diseñan los detalles de contacto: en los LPs de abajo hacia arriba, la selección de temas y las vías de aprendizaje se basan en evaluaciones iterativas que proporcionan una medida del aprendizaje de los estudiantes, en respuesta a la cual la LP se construye progresivamente. Alternativamente, la selección de temas y trayectorias de aprendizaje pueden basarse en un análisis de tareas lógicas relacionadas con el dominio del conocimiento y en experiencias personales adquiridas durante su enseñanza. El diseño de un LP basado únicamente en datos, sin la participación de los estudiantes, requiere un nivel considerable de familiaridad con el tema en cuestión si se quiere ofrecer una predicción de cómo la comprensión de los estudiantes del material debe desarrollarse con el tiempo (Duncan, Rogat, & Yarden, 2009).

Aunque se han llevado a cabo un gran número de investigaciones sobre el aprendizaje de los conocimientos implicados en la nutrición humana, todavía no se ha abordado ninguno que plantee una Progresión del Aprendizaje de este dominio específico, a pesar de que consideramos que cumple los criterios que se han planteado al respecto. En la actualidad, existe consenso (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007) en que los dominios más eficaces y adecuados sobre los que construir una Progresión de Aprendizaje han de ser fundamentales para la ciencia escolar, accesibles a los estudiantes desde los primeros años de la escolarización, y con un potencial que permita su estudio continuado incluso después de haberla concluido. En nuestra opinión, la Educación Nutricional reúne estas características. Requiere, no sólo un vocabulario específico, sino también el dominio de un gran número de conocimientos que permiten relacionar los procesos de alimentación y nutrición humana con muchos de los grandes tópicos de la ciencia escolar (energía, cambios químicos, cambios físicos, disoluciones, etc.).

La necesidad de adquirir estos conocimientos y habituarse al uso de un vocabulario extenso y específico obliga a que la educación nutricional deba ser tratada a lo largo de la escolaridad, interactuando progresivamente con un mayor número de temas del área científica del currículo e, incluso, con otros propios de otras áreas.

En la última década, se ha desarrollado una gran cantidad de investigaciones sobre lo que generalmente se conoce como alfabetización alimentaria (Vidgen, 2016) o competencia alimentaria (Food Standards Agency, 2007; España, Cabello y Blanco, 2014), describiendo las habilidades, el

comportamiento y el conocimiento que las personas necesitan para mantener una dieta saludable a lo largo de su vida. El objetivo aquí es que las personas puedan ejercer diariamente una mayor influencia sobre su salud y sobre todos los factores (personales, sociales y ambientales) que la determinan, lo cual es coherente con la visión más expansiva de la alfabetización en salud descrita por Nutbeam (2008). Por un lado, el conocimiento nutricional tiene que ver con la capacidad de identificar alimentos saludables, utilizar adecuadamente las etiquetas de los alimentos, seleccionar cuidadosamente los productos y tener preferencia por los alimentos sanos (véase, entre otros, Soederbergh et al. 2015).

Sin embargo, también está vinculada a la alfabetización ambiental, es decir, a los antecedentes que la gente necesita para comprender y participar en discusiones basadas en evidencia sobre sistemas sociales y ecológicos complejos. (Mohan, Chen y Anderson, 2009). A este respecto, se ha argumentado que la perspectiva ambiental debe ser incluida en la educación nutricional (Adachi, 2008), ya que los niños con una mejor comprensión de la salud y una dieta de mejor calidad son también los que muestran mayor interés en el medio ambiente.

Dicho esto, y de acuerdo con lo apuntado por Zeyer y Dillon (2014), el enfoque adoptado no es incompatible con el aprendizaje de estos conceptos o ideas. Algunos LPs son desarrollados y validados en el contexto de currículos específicos, mientras que otros son considerados libres de currículo, debido a que se desarrollan y validan en diferentes entornos de instrucción. El LP hipotético aquí descrito corresponde a este último tipo, ya que no ha sido desarrollado en relación con un currículo específico o contexto de instrucción. Además, y en línea con la forma en que se propusieron inicialmente otros LPs (Duncan, Rogat & Yarden, 2009; Stevens, Delgado & Krajcik, 2010), nuestro objetivo es presentar nuestro modelo hipotético de progresión en la comprensión de la Nutrición humana, reconociendo que la propuesta ahora requiere validación empírica (Duschl et al., 2011).

Hasta donde sabemos, este trabajo muestra un intento de aplicar por primera vez la metodología seguida hasta ahora en las Progresiones de Aprendizaje a un tema de salud. A partir del análisis de la extensa bibliografía existente sobre la alimentación humana, se plantea el desarrollo de una Progresión de Aprendizaje de la alimentación humana como hipótesis que deberá ser sometida a una validación mediante estudios empíricos (Duschl, Maeng, & Sezen, 2011).

Entendemos aquí el dominio de la alimentación humana como el conjunto de conocimientos y habilidades que los jóvenes deben poseer, comprender y ser capaces de aplicar para fundamentar y hacer posible el mantenimiento de dietas equilibradas con sus necesidades a lo largo de toda su vida (España, Cabello y Blanco, 2014).

5.1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

Sevian, Talanquer, Bulte, Stacy & Claesgens (2014) señalaron que se podría facilitar el desarrollo de las progresiones de aprendizaje si se dispusiera de una comprensión más amplia y profunda de la manera en que evolucionan las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes a medida que se forman en una disciplina. Tomando en consideración esta sugerencia, el presente estudio se diseñó para responder a las siguientes preguntas:

- ¿Es posible plantear una progresión de aprendizaje sobre la alimentación humana?
- ¿Cómo evolucionan las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes cuando avanza su formación en el dominio de la alimentación humana?

Para intentar responder a estas preguntas, se llevó a cabo un trabajo de investigación en varias fases, integrando las metodologías propuestas por diversos autores, especialmente Prieto, Blanco & Brero, (2002) y Talanquer (2009), incorporando a la vez los componentes esenciales de una progresión de aprendizaje, tal como los describen Corcoran, Mosher & Rogat (2009). Se desarrolló en las tres fases siguientes:

- Fase 1. Análisis de la literatura existente sobre el dominio de la alimentación humana.

Esta fase incluyó una revisión doble. En primer lugar, analizamos las recomendaciones que las agencias de alimentos de los países desarrollados (Health Canada, 2011; Martínez, Villarino, Iglesias, de Arpe & Gómez, 2010; USDA y USDHHS, 2010) dan a sus respectivas poblaciones, así como las declaraciones de posición publicadas por prestigiosas asociaciones de nutricionistas (Freeland-Graves & Nitzke, 2002). Estos análisis nos permitieron elaborar un perfil de los

conocimientos y habilidades que las personas requieren para mantener una alimentación equilibrada.

En segundo lugar, analizamos la extensa literatura publicada en los últimos treinta años sobre las ideas de los estudiantes en el campo de la nutrición humana. Al tratarse, básicamente, de un artículo de revisión de carácter descriptivo, seguimos los criterios metodológicos usuales en este sentido (Bennett, Lubben, Hogarth, & Campbell, 2005). Comenzamos por definir el objetivo de la revisión, que en este caso fue responder a la siguiente pregunta: ¿Qué se sabe acerca de cómo los conceptos relacionados con la nutrición humana evolucionan conforme va mejorando la instrucción alcanzada por los estudiantes? A continuación, se estableció la estrategia de búsqueda bibliográfica en las bases de datos usuales (ERIC y Google Scholar), especificando los criterios de selección de trabajos. Como descriptores, se eligieron inicialmente las palabras clave “alimentación”, “alimento”, “nutrición” y “nutriente”, asociadas con los términos “progresión del concepto” y “evolución del concepto”, así como sus equivalentes en inglés (“food”, “nutrition”, “nutrient” y “progression”). Dado que los resultados fueron muy numerosos, se decidió acotar la búsqueda con términos que centraran la investigación en el contexto del aprendizaje escolar, es decir, atendiendo sobre todo a:

- Estudios empíricos que presentasen y analizaran ideas personales y obstáculos para el aprendizaje con respecto a las palabras clave mencionadas. Se prestó especial atención a los estudios longitudinales y de cohortes que hubiesen explorado las ideas de los estudiantes en diferentes etapas de su aprendizaje (Bullen y Benton, 2004, Turner, 1997, entre otros), así como monografías y artículos de revisión centrados en la identificación y evolución de los modelos conceptuales de los estudiantes sobre la alimentación humana (Francis & Hill, 1993; Nuñez & Banet, 1997; etc.).
- Los estudios que hubieran incluido ejemplos de ideas personales sobre diferentes aspectos de la nutrición humana, los cuales podrían ser usados para definir las variables de progreso e ilustrar las diferentes etapas de progreso, así como las restricciones que se describieron. Los patrones repetidos de respuestas incorrectas de los estudiantes se consideraron particularmente útiles en este sentido.

Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.

Los estudios finalmente utilizados fueron numerosos. Son enumerados en la Tabla 11, donde se presentan también las variables de progreso que cada uno de los estudios ayudó a describir.

Tabla 11.

Relación de trabajos utilizados para la realización de la Progresión de Aprendizaje.

Autores y año de publicación	Variables de Progreso				
	Alimentos	Nutrientes	Energía	Clasificación de alimentos	Dieta
Banet, 2001		x			x
Beltran et al. 2008				x	
Bledsoe, 2013		x		x	
Brophy, Alleman, & O'Mahony, 2001	x				
Bullen & Benton, 2004				x	
Campanario, Otero, & Moya, 2001			x		
Campos, Doxey, & Hammond, 2011		x			
Contento & Michela, 1981	x	x		x	
Doménech et al., 2003			x		
Dreyfus & Jungwirth 1989			x		
Driver, Guesne, & Tiberghien, 1985		x		x	x
Driver, Squires, Rushworth, & Wood-Robinson, 1994	x				
España, 2008		x			
Francis & Hill, 1993	x	x	x		
Gallástegui & Lorenzo 1993			x		
Gellert, 1962	x	x			
Guerin & Thibault, 2008	x				
Lake, 2005				x	
Lee & Diong, 1999	x				
Lytle, Kotz, Piper, Williams, & Kalina, 1997		x			
Mayer, 1970	x				

Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.

McKinley et al., 2005		x			
Membiela & Cid, 1998	x				
Mintzes, 1984	x	x			
Nelson, Reyna, Fagerlin, Lipkus, & Peters 2008			x		
Nguyen, 2008	x				
Núñez & Banet, 1991			x		
Núñez & Banet, 2000		x			
Papageorgiou, Grammaticopoulou, & Johnson, 2010		x			
Raman, 2014	x				
Resnicow & Reinhardt, 1991		x			
Rivarosa & De Longhi, 2006	x		x		
Rowlands, 2004		x	x		
Rozin, Ashmore, & Markwith, 1996		x	x	x	
Shucksmith & Hendry, 1998					x
Shucksmith & Spratt, 2002					x
Simpson & Arnold, 1982	x				
Slaughter & Ting, 2010	x		x		
Stevenson, Doherty, Barnett, Muldoon, & Trew, 2007					x
Talanquer, 2006		x	x	x	
Teixeira, 2000	x	x	x		
Turner, 1997	x	x		x	
Watts, 1983			x		
Wellman & Johnson, 1982	x				

- Fase 2. Realización de una representación del progreso en este dominio.

Partiendo de los análisis de la Fase 1, se realizó un análisis del dominio para identificar las variables de progreso, es decir, aquellas dimensiones que, según la literatura, los estudiantes necesitan desarrollar para alcanzar el nivel deseado en el dominio de la alimentación humana, también denominado el anclaje superior, en términos del esquema propuesto por Corcoran, Mosher & Rogat (2009).

- Fase 3. Identificación y descripción de los caminos que podrían seguir los estudiantes en cada variable de progreso.

Finalmente, se identificaron los anclajes inferiores y se describieron las vías que, de acuerdo con la literatura revisada, los estudiantes tienen más probabilidades de seguir en relación con cada una de las variables de progreso propuestas. A lo largo de estos caminos que los estudiantes siguen en su aprendizaje, es posible identificar niveles o peldaños, denominados etapas de progreso, las cuales definen pasos intermedios significativos en el desarrollo de las variables de progreso, a través de los cuales podría esperarse que la mayoría de los jóvenes avanzará en su camino hacia la comprensión de los conocimientos deseados (Corcoran, Mosher & Rogat, 2009), aunque esto no implica que un individuo en concreto tenga que pasar por todos y cada una de las etapas, ni que la evolución sea paralela en todas las personas (Prieto, Blanco & Brero, 2002). Se establecieron igualmente los anclajes inferiores para cada una de las vías propuestas.

Estas tres fases nos llevaron a construir nuestra hipótesis acerca de cómo evolucionan las ideas de los estudiantes y sus formas de razonamiento en relación con la nutrición humana que se muestran en la Figura 37. Todo ello, a su vez, nos permitió proponer un conjunto hipotético de resultados de aprendizaje que se muestra en la Tabla 12. Tanto la progresión de aprendizaje hipotética como los resultados de aprendizaje asociados requerirán validación empírica posterior.

Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.

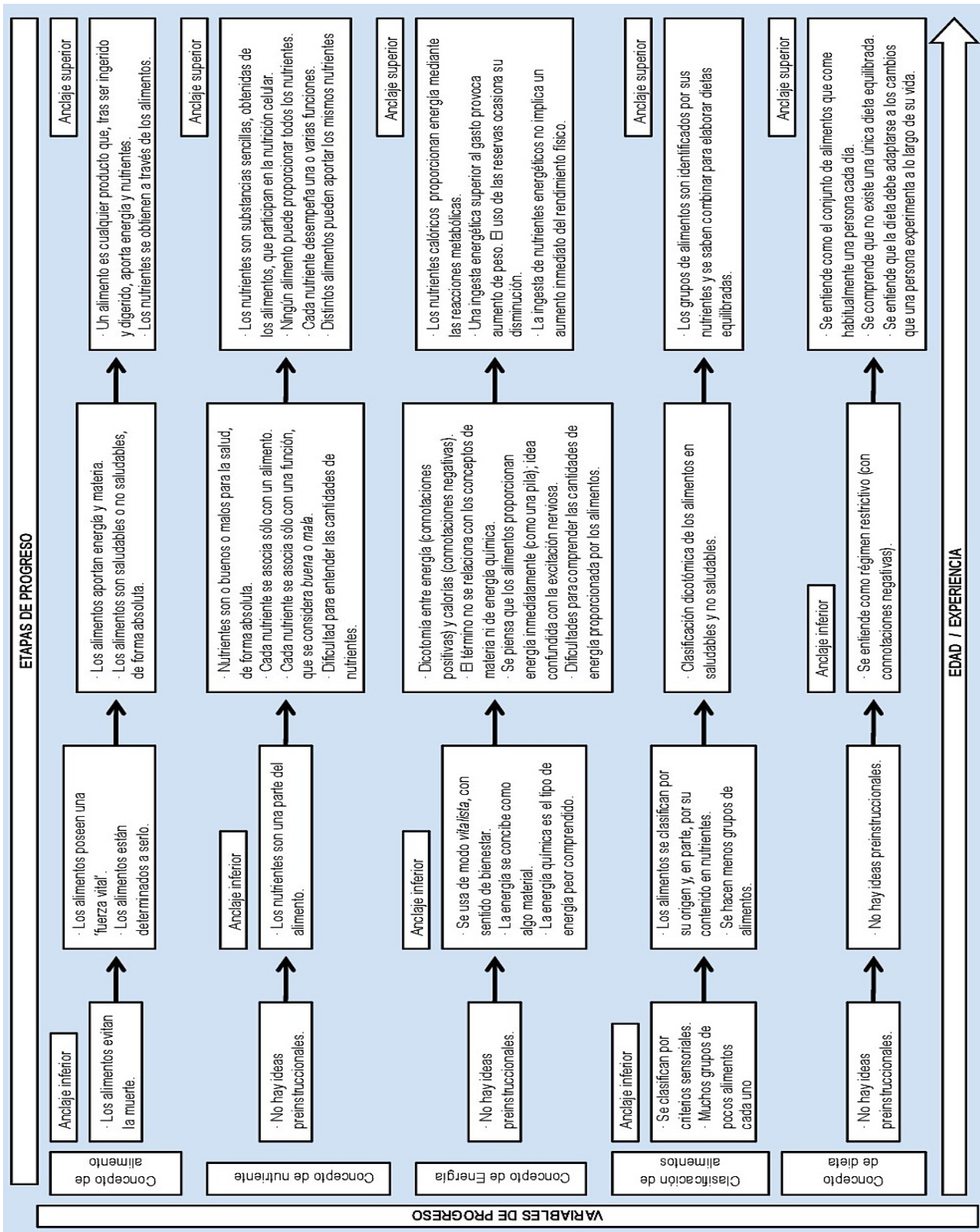


Figura 37. Representación de la progresión de aprendizaje sobre la alimentación humana.

5.2. UNA PROPUESTA DE PROGRESIÓN EN EL APRENDIZAJE.

Como se ha indicado en el apartado anterior, siguiendo esta metodología se construyó una propuesta de progresión de aprendizaje sobre la nutrición humana que se presenta a continuación y se resume en la Figura 37.

Como se aprecia en ella, los análisis efectuados nos llevaron a identificar cinco variables de progreso, asociadas al desarrollo de los conceptos de alimento, nutriente, energía y dieta, así como a la capacidad para agrupar los alimentos según sus nutrientes.

Para cada una de estas variables se representan diferentes etapas de progreso que se suceden a lo largo del tiempo en función de la edad, la formación y la experiencia de las personas. En cada variable, la primera etapa corresponde al anclaje inferior y la última al anclaje superior. La secuencia de ideas dentro de una variable dada representa el camino más común en la transición desde el 'pensamiento ingenuo' inicial a un 'pensamiento científico' que se corresponde con el nivel de conocimiento socialmente deseable.

Algunos autores (Talanquer, 2009) afirman que el desarrollo y la evolución de la comprensión de los estudiantes pueden estar sujetos a restricciones, definidas como "*conjuntos de suposiciones implícitas interrelacionadas sobre las propiedades y el comportamiento de las entidades pertinentes en el dominio, junto con estrategias de razonamiento asociadas para construir explicaciones y hacer predicciones y decisiones con tiempo y conocimiento limitados*" (Talanquer, 2009; página 2144). Talanquer (2009) distingue entre "supuestos generales de dominio", aquellos que pueden guiar y restringir el aprendizaje y el pensamiento a través de diferentes áreas de conocimiento, y "supuestos específicos de dominio", cuya influencia se limita a un solo dominio del conocimiento. La mayoría de las limitaciones que identificamos en nuestra hipotética Progresión de aprendizaje corresponden a supuestos generales de dominio, muchos de los cuales también están presentes en el aprendizaje de conceptos de Química.

A continuación analizaremos con más detalle cada una de las cinco variables de progreso y sus correspondientes etapas de progreso (Figura 32). Para cada una de ellas se describen las ideas más

relevantes que caracterizan cada etapa, desde el anclaje inferior al superior, analizando las limitaciones (constraints, en el sentido de Talanquer, 2009) que pueden explicar las dificultades que tendrían los estudiantes para avanzar de una etapa a otra. Finalmente, se recogen las limitaciones principales implicadas en la evolución general de cada variable.

5.2.1. La progresión en el aprendizaje del concepto de alimento.

El anclaje inferior de este concepto vendría definido por ideas, denominadas primarias por Simpson & Arnold (1982), en las que no se relaciona la comida con los procesos fisiológicos. La idea típica es que los alimentos nos evitan morir de hambre, que ayudan a mantenernos vivos (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994; Brophy, Alleman & O'Mahony, 2001) o, simplemente, que evitan la muerte o la enfermedad (Turner, 1997), pero sin relacionarlos con los procesos fisiológicos del organismo. Slaughter & Ting (2010), entre otros, mostraron que hasta los 5 años, el razonamiento causal con relación a la alimentación y la salud está en gran parte ausente. Muchos investigadores (Gellert, 1962; Contento & Michela, 1981; Mintzes, 1984) han constatado, en niños de hasta 4 años, ausencia de reconocimiento del cambio que experimentan los alimentos dentro del cuerpo. Hasta los 10 años, los niños asocian el estómago con la comida, pero no tienen ningún conocimiento sobre los procesos digestivos internos (Gellert, 1962; Teixeira, 2000). Incluso piensan que la ingesta de alimentos de cualquier tipo, incluyendo el agua, hace que la persona gane altura y peso (Wellman & Johnson, 1982).

Entre 5 y 8 años, aproximadamente, se han encontrado aumentos significativos en el razonamiento mecanicista y vitalista sobre la comida y la nutrición (Slaughter & Ting, 2010). Los estudiantes ya no basan sus juicios en el gusto y el disfrute de la comida como hacían los más pequeños (Raman, 2014), sino más bien en los efectos de los alimentos, dando lugar a teorías biológicas ingenuas (Slaughter & Ting, 2010). De acuerdo con esto, definimos una segunda etapa de progreso con las siguientes características:

- **Visión vitalista de los alimentos.** El principal cambio observable en esta nueva etapa es que se atribuyen efectos a los alimentos. Éstos son entendidos como cualquier cosa útil que entra en el cuerpo (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994) y nos aporta energía, en el sentido de fuerza o vitalidad. Wellman & Johnson (1982) apuntaron que algunos niños de 5 años indicaban que comer ciertos alimentos podría llevar al aumento de peso y a la pereza, entendida quizás como

flojera o falta de fuerza, ya que los niños a estas edades suelen considerar que la fuerza está relacionada causalmente con la salud (Guerin & Thibault, 2008). Esto explicaría que la ingesta de alimentos suela asociarse a la idea de acción y movimiento (Rivarosa & De Longhi, 2006). De manera similar a nuestra propuesta, otras Progresiones de Aprendizaje relevantes (Mohan et al., 2009) también han desarrollado un marco hipotético en el que el anclaje inferior se caracterizó por una forma de razonamiento basada en la causalidad vitalista.

- Diferenciación entre alimentos ‘buenos’ y ‘malos’. Los niños pequeños van distinguiendo poco a poco que ingerir unos alimentos u otros tiene consecuencias diferentes para el cuerpo humano (Nguyen, 2008). Por ejemplo, los de 7 a 8 años razonan que sólo los alimentos saludables promueven un aumento en la altura (Raman, 2014). Esta tendencia a la dicotomía entre alimentos ‘buenos’ y ‘malos’ se desarrolla plenamente en la siguiente etapa del desarrollo del concepto de alimento.

- Determinismo biológico en la idea de alimento. Se piensa que los alimentos son “lo que necesitamos” (Rivarosa & De Longhi, 2006), pensamiento que puede resumirse en frases de alumnos tales como “alimento es lo que la gente come” (Brophy et al., 2001) o “en mi casa siempre se comió así” (Rivarosa & De Longhi, 2006).

Un aumento del razonamiento causal permite a los alumnos dar respuestas secundarias (en el sentido de Simpson & Arnold, 1982) que identifican los alimentos como la fuente de materia y de energía para los seres vivos, idea característica de la siguiente etapa.

La tercera etapa en el desarrollo de esta variable se caracterizaría por los siguientes rasgos:

- Idea de que un alimento es aquello que nos proporciona energía y materia. Membiela & Cid (1998) sugieren una posible secuencia de diferenciación progresiva de las respuestas de los estudiantes a la definición de alimento:

1. Vivir / sobrevivir / No morir → 2. Obtener energía → 3. Obtener nutrientes y energía

Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.

España (2008) también clasifica en 3 niveles el grado de concreción de las funciones atribuidas a los alimentos por los estudiantes:

1. Supervivencia / funcionamiento →
2. Obtención de energía / Crecimiento o desarrollo →
3. Para estructura, regulación, fuente de energía

Respuestas de estos tipos se corresponderían respectivamente con las tres primeras etapas de progreso que se han definido (Figura 38).

2. ¿Para qué come un animal?	Para que pueda vivir.
2. ¿Para qué come un animal?	Para obtener energía a través de sus células.
2. ¿Para qué come un animal?	Un animal come para conseguir los nutrientes de los alimentos.
2. ¿Para qué come un animal?	Para producir nutrientes y energía.
2. ¿Para qué come un animal?	Para obtener energía y ^{los} nutrientes del alimento.

Figura 38. Una selección de respuestas de estudiantes del mismo grupo de 1º de ESO que ilustra la diferenciación progresiva en las respuestas ante la idea de alimento.

- Sobrevaloración de algunos alimentos con respecto a otros. Se va perfilando la idea de que solo son alimentos aquellas comidas que requieren una preparación más o menos elaborada, sobre todo, los guisos hechos en casa (Rivarosa & De Longhi, 2006), frente a los productos industriales, llamados con frecuencia “comida basura” y no considerados alimentos (Francis & Hill, 1993).

Otros productos pueden asimismo no ser considerados como alimentos si son ingredientes minoritarios, si no se aprecian fácilmente en el plato, si no se consumen nunca solos (como la harina) o si se añaden después de que el alimento esté preparado (sal, limón, azúcar, aceite de ensaladas), pues se consideran condimentos o saborizantes (Francis & Hill, 1993; Lee & Diong, 1999).

Por último, definimos el anclaje superior en el progreso en la comprensión del concepto de alimento como el conocimiento científico recomendable para que la sociedad en general mejore sus niveles de salud, y por consiguiente el que debiera poseer un estudiante al finalizar la Educación Obligatoria. Se aproxima mucho a la propuesta que ya en 1969 hizo el panel de expertos de la White House Conference on Food, Nutrition, and Health (Mayer, 1970). Este anclaje superior estaría caracterizado por las siguientes concepciones:

- Idea clara y explícita de la relación de los alimentos con los procesos fisiológicos. Un alimento es cualquier producto que, tras ser ingerido y digerido, aporta la energía y las sustancias que nuestras células necesitan. Los alimentos deben compensar las pérdidas cotidianas de energía y de materia: los alimentos que comemos nos permiten vivir, crecer, mantenernos bien y sanos, y obtener energía para el trabajo y el juego.
- Idea clara y explícita de la relación de los alimentos con los nutrientes y con la dieta personal. Para el individuo sano las sustancias que necesita el cuerpo suelen estar disponibles a través de los alimentos.

De este análisis se deriva que la limitación principal al progreso del aprendizaje del concepto de alimento estaría relacionada con la ausencia de razonamiento causal, de la que se podrían derivar otras limitaciones, como la ausencia de reconocimiento del cambio que experimentan los alimentos dentro del cuerpo y la falta de discriminación de los efectos que diferentes alimentos pueden llevar a cabo en el organismo. Esta falta de razonamiento causal ha sido señalada previamente por varios autores, entre ellos Driver, Guesne y Tiberghien (1985) y Talanquer (2006).

Andersson (1986) sugiere que algunas de las ideas que los estudiantes tienen acerca de varios aspectos de la física (expansión de gases, circuitos eléctricos, fusión y ebullición, etc.) pueden considerarse como indicativos de un razonamiento causal lineal que no considera las interacciones entre elementos del sistema o la posibilidad de cambios reversibles. Por su parte, Slaughter y Ting (2010) señalaron que, al menos entre los niños pequeños, "el razonamiento acerca de la alimentación y la nutrición tendía a ser en términos de simples relaciones de entrada-salida entre los alimentos y sus resultados biológicos, como la salud, la supervivencia, el crecimiento, etc., sin articulación de ningún mecanismo causal subyacente a estos fenómenos" (p.563).

5.2.2. La progresión en el aprendizaje del concepto de nutriente.

Las investigaciones con respecto a este concepto, al contrario de lo que sucede con el de alimento, muestran la ausencia de ideas preinstruccionales respecto al mismo. Gellert (1962) ya indicó que los niños más pequeños (4 años) creían que tenían alimento dentro de ellos. Contento y Michela (1981) consideraban como una observación generalizada que los niños de esa edad creen que los alimentos no cambian en el interior del cuerpo. Mintzes (1984) señalaba que muchos chicos de menos de 10 años creen que el cuerpo contiene sólo el alimento comido recientemente y que en sus dibujos mostraban las cavidades internas del cuerpo llenas de pan, leche y carne. Incluso niños de hasta 10 años piensan que los alimentos se rompen en trozos muy pequeños, invisibles a simple vista, pero que siguen conservando su identidad como manzana o chocolate (Rowlands, 2004), sin cambiar su composición química (Teixeira, 2000). Talanquer (2006) describió una idea alternativa, llamada continuidad, consistente en pensar que la materia puede dividirse en trozos cada vez más pequeños sin perder sus cualidades macroscópicas.

El cambio que lleva al inicio del progreso en esta variable se produce conforme mejora el razonamiento abstracto, a la vez que se van conociendo tanto los nombres de algunos tipos de nutrientes, como la valoración que el entorno del estudiante hace de ellos.

Esta primera etapa de progreso presentaría los siguientes rasgos diferenciales:

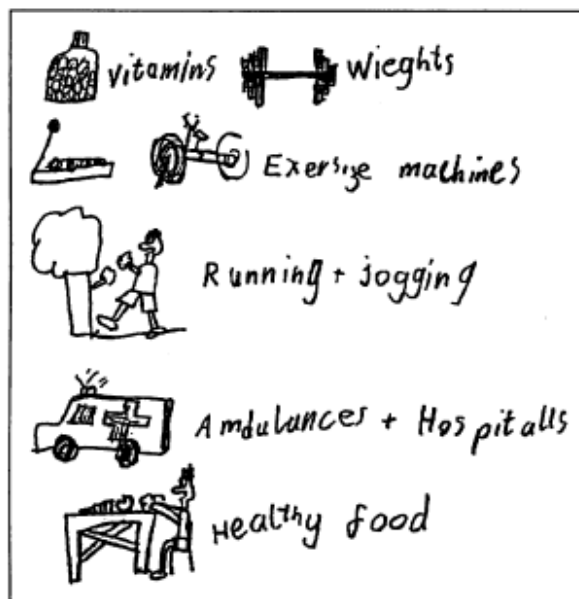


FIG 1—Drawings by boy aged 10, from inner city school, of healthy factors in daily life

Figura 39: a. Figura tomada de Oakley et al., (1995) que ilustra cómo veía las vitaminas un niño inglés de 10 años.



Figura 39: b. Envoltorio de galletas que hace pensar en la existencia de “fibra visible”.

● Sensorialidad: Los alumnos suelen concebir los nutrientes sólo como algo tangible, percibido a través de los órganos sensoriales, como si fueran un alimento o una parte del mismo. Aquí radica la principal dificultad que representa asimilar un concepto como éste. Los niños de 5 a 12 años que Turner (1997) entrevistó, reconocieron palabras como fibra, minerales y proteínas, y muchos de ellos pensaban que las vitaminas y minerales eran píldoras, mientras que la grasa era, para la mayoría, como algo que estaba presente en determinados alimentos y podía ser vista (por ejemplo, la parte blanca del bacon). Núñez & Banet (2000) señalan que alumnos de hasta 12 años piensan que las grasas son alimentos. McKinley et al., (2005) también indican que los alumnos asociaban la palabra “vitaminas” con suplementos (píldoras) más que con alimentos (Figura 39a).

● Dicotomía entre nutrientes buenos y malos. Aunque esta característica se desarrolla en tercera etapa, ya se empieza a apreciar en la segunda que los niños atribuyen rápidamente valores positivos o negativos para la salud a los nutrientes que van conociendo. Los considerados buenos (principalmente, vitaminas y proteínas) son sobrevalorados y se les relaciona con todas las

funciones positivas que puedan tener los alimentos, en especial con la energética (Figura 40), que es la primera que suele conocerse. A los considerados malos (especialmente, la grasa, el azúcar y la sal) se les atribuyen perjuicios para la salud, sin tener en cuenta las cantidades ingeridas. Los carbohidratos complejos, los minerales (con excepción del sodio, el calcio, el hierro y el fósforo) y la fibra son los nutrientes menos conocidos (Banet, 2001).

La segunda etapa en el desarrollo de esta variable puede relacionarse con un aumento del razonamiento causal, aunque aquí hay dos limitaciones importantes:



Figura 40: Ejemplo de publicidad de banco basada en la visión de las vitaminas como píldoras y como fuentes de energía.

- El razonamiento tiende a seguir una secuencia causal lineal, considerando la evolución de un proceso como una cadena lineal de eventos (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985). Esto explicaría la reducción (en el sentido de Talanquer, 2006) que se aprecia en la atribución de funciones y en el conocimiento de las fuentes de cada nutriente. Por otro lado, la tendencia a interpretar los fenómenos en relación con propiedades absolutas de los objetos (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985) estaría detrás de la división de los nutrientes en buenos y malos, tan característica de esta etapa.

- La dificultad para apreciar las cantidades, tanto en las recomendaciones de ingesta que hacen los expertos, como en las proporciones en que los nutrientes se hallan en los alimentos.

En resumen, las características de la segunda etapa serían:

- Conocimiento de los tipos de nutrientes. Toda la bibliografía consultada coincide en que a partir de 11-12 años los jóvenes van reconociendo cada vez más tipos de nutrientes. Sin embargo, esta extensión del conocimiento no es homogénea. De los aproximadamente 50 nutrientes existentes, sólo se conocen aquéllos relacionados con tareas fácilmente perceptibles, tales como las proteínas, formadoras de los músculos (Bledsoe, 2013); las grasas, responsables de engordar o el calcio, formador de los huesos. Además, la función atribuida es a veces errónea: el hierro, por ejemplo, se asocia a un endurecimiento de los músculos, quizá por analogía con la propiedad más característica de los objetos de hierro, una suposición empírica que Talanquer (2006) llama esencialismo. Otro error común consiste en atribuir todo tipo de beneficios a las vitaminas, especialmente la capacidad de proporcionar energía (o fuerza) al organismo, que es lo que hacen los macronutrientes. Aunque las vitaminas son micronutrientes, debido al hecho de que se requiere incorporar cantidades muy pequeñas de cada vitamina en una dieta saludable, desempeñan un papel clave en el metabolismo celular y la deficiencia de vitaminas está relacionada con una serie de enfermedades bien conocidas. Sin embargo, sus beneficios son mucho más limitados de lo que suele creer el público en general (Slaughter & Ting, 2010) y los estudiantes en particular. España (2008) recoge una definición textual de alimento por parte de un alumno: “*Alimento es una sustancia vitamínica beneficiosa*” (página 162) que deja traslucir la idea de que lo único que debe aportar un alimento son vitaminas.
- Los nutrientes se clasifican en buenos y malos. Esta tendencia, que se apuntaba al final de la segunda etapa, se desarrolla por completo en esta tercera. Parece que sólo se conoce una función como máximo para cada nutriente; si ésta se relaciona con algún perjuicio para la salud, el nutriente es considerado no saludable, sin tener en cuenta las cantidades ingeridas ni otras circunstancias que concurran en la persona que lo coma. Si la función que se conoce del nutriente es evitar una enfermedad carencial (por ejemplo, la prevención de la anemia por el hierro) se le considerará saludable. La consideración de los nutrientes como buenos o malos, es categórica y absoluta: depende del propio nutriente, no de la dieta global que mantenga la persona ni de las circunstancias en que ésta se halle.

- Un nutriente sólo desempeña una función en el organismo. La literatura estudiada permite reconocer en esta etapa un ejemplo de reducción, heurística que Talanquer (2006) describió como una tendencia a simplificar la interpretación de cualquier concepto o fenómeno, reduciendo los factores a tener en cuenta. Francis & Hill (1993) observaron que muchas de las personas de todas las edades que habían entrevistado, al hablar de la composición de un alimento, citaban sólo un nutriente, mediante respuestas del tipo “la leche contiene calcio, las frutas tienen vitaminas, las verduras tienen minerales y la carne tiene proteínas”.

Análogamente, son muy frecuentes las respuestas que sugieren que se piensa que cada nutriente sólo se encuentra en un tipo de alimento. Ejemplo de esta manera de entender el concepto de nutriente sería la frase de un alumno citada por España (2008): “*quien no bebe mucha leche, en general tiene bastante flojos los huesos*” (página 172). Con la misma idea, Battram, Piché, Beynon, Kurtz, & He (2016) transcriben la frase de un estudiante refiriéndose a una dieta pobre en leche: “*Así que tus huesos no son tan fuertes ya que la leche ayuda a construirlos y eso*” (Battram, Piché, Beynon, Kurtz, & He, 2016. página 29). No obstante, esta característica ha sido menos destacada en la bibliografía existente.

- Dificultades en la comprensión de las cantidades de nutrientes. Son numerosos los estudios (por ejemplo, Resnicow & Reinhardt, 1991; Lytle, Kotz, Piper, Williams & Kalina, 1997) que han resaltado las dificultades de muchas personas tanto para comprender los mensajes de las recomendaciones nutricionales, como para comprender la información cuantitativa de las etiquetas (Campos, Doxey & Hammond, 2011). En general, si un nutriente se considera 'malo', se piensa que no debe ser ingerido, este hecho ha sido denominado como “heurística del contagio” (Rozin, Ashmore & Markwith, 1996), mientras que la ingesta de los 'buenos' se sobredimensiona. Por ejemplo, Francis & Hill (1993) observaron que el 44% de los universitarios de su estudio pensaban que debían ingerir cada día entre 100 y más de 500 gramos de fibra (un nutriente 'bueno'), algo muy alejado de los 20-30 gramos recomendados. Otro ejemplo de “heurística del contagio” nos lo ofrecen Théodore, Bonvecchio, Blanco, & Carreto, (2011) al describir la opinión de estudiantes y maestros en escuelas de Ciudad de México: “llama la atención que la bebida azucarada industrial que se vende en las escuelas, preparada con cantidades mínimas de fruta (alrededor de 5%), es percibida como saludable... Es como si no importara la cantidad de fruta utilizada para preparar una

bebida (o verdura cuando se trata de alimentos), el solo hecho de contener fruta o verdura le brinda un carácter saludable” (p. 222).

Finalmente, el anclaje superior en el progreso del concepto de nutriente se caracterizaría por el abandono de las categorías absolutas y la adopción de ideas dinámicas. Esta concepción es imprescindible para entender adecuadamente los mensajes enviados por los expertos en Educación para la Salud y sería, por tanto, el nivel de comprensión deseable. Se caracterizaría por ser capaz de comprender los siguientes aspectos:

- Los nutrientes son los componentes esenciales de los alimentos. Éstos se componen de ciertas sustancias que interactúan de forma conjunta con las sustancias del cuerpo para satisfacer las necesidades del organismo. La fracción nutritiva de los alimentos está formada por unas 50 sustancias diferentes que son las que nuestras células emplean para fabricar sus moléculas y para obtener la energía que este proceso requiere. La fracción no nutritiva de los alimentos estaría constituida por los contaminantes, los aditivos y por un gran número de sustancias naturales cuyo papel fisiológico (si lo tienen) no es conocido.
- Para obtener los nutrientes necesarios para el crecimiento completo y la salud es necesario combinar los alimentos, ya que ningún alimento natural es completo.
- Todas las moléculas de un determinado nutriente son iguales, ya procedan de un alimento o de otro (Figura 41a). Por lo tanto, ningún alimento debe considerarse insustituible para formar la dieta (Figura 41b). Esto implica superar la heurística del esencialismo (Talanquer, 2006), caracterizada por otorgar una esencia inherente a las sustancias, la cual se conserva a pesar de que sufra cambios físicos o químicos. Aplicada a la alimentación, esta limitación dificulta entender que los nutrientes de un alimento pueden también ser aportados por otro.
- Cada nutriente desempeña varias funciones en el organismo. Se necesitan ingerir determinadas cantidades de cada nutriente. Una ingesta superior o inferior a estas cantidades puede originar trastornos o enfermedades.

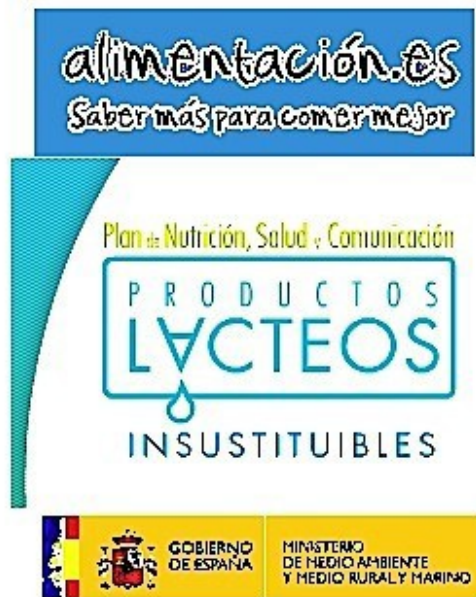


Figura 41. a. Publicidad institucional del Gobierno de España fomentando el consumo de lácteos que refuerza la idea de que son insustituibles en la dieta.

Figura 41. b. Publicidad que refuerza la idea de que existen varios tipos de calcio: el "mineral" y el "de la leche", que es "natural".



- Los nutrientes interactúan entre ellos. Tanto en la absorción intestinal como en las propias células, la presencia o ausencia de determinados nutrientes condiciona los procesos fisiológicos. Estos procesos dinámicos también constituyen una importante y conocida dificultad cognitiva (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985).

En resumen, el progreso en el aprendizaje de esta variable debe afrontar dos limitaciones principales:

- La bien documentada dificultad de comprender la idea de sustancia química (Papageorgiou, Grammaticopoulou & Johnson, 2010). Su comprensión implica asumir, en primer lugar, que los alimentos no son sustancias puras, sino que están formados por mezclas, disoluciones y emulsiones de diferentes sustancias. En segundo lugar, se debe alcanzar, idealmente, una gran cantidad de

conocimientos como qué tipos de nutrientes existen y qué funciones desempeña cada uno de ellos en nuestras células.

- La dificultad particular de comprender que una nueva sustancia, con sus propiedades características, surge de una reacción química (Georgiano et al., 2010), en este caso, las que tienen lugar durante la digestión.

5.2.3. La progresión en el aprendizaje del concepto de energía.

Este concepto ha sido uno de los más ampliamente estudiados en la investigación didáctica y es también uno de los más controvertidos, debido a su dificultad para ser construido y a causa de las múltiples visiones que en la vida cotidiana se ofrecen del mismo, alejadas habitualmente de las que se dan desde la ciencia (Watts, 1983). No obstante, en esta progresión de aprendizaje se toma en consideración solo la idea de energía estrictamente relacionada con la alimentación, dejando a un lado, dentro de lo posible, la construcción del modelo físico de energía, a la que, no obstante, el estudio de la alimentación puede y debe contribuir.

Al igual que ocurre con la idea de nutriente, las investigaciones muestran la ausencia de ideas preinstruccionales sobre la energía en el ámbito de la alimentación. El progreso se inicia más adelante, cuando un aumento del razonamiento vitalista sobre la comida (Slaughter & Ting, 2010) permite a los estudiantes concebir que los alimentos aportan “energía” o “fuerza”, aunque el uso de la palabra energía no se realice en el sentido científico del término.

Las características principales de esta primera etapa son:

- Confusión entre bienestar y energía. La energía se confunde con la fuerza y se asocia con la vitalidad o la fuerza vital de los seres vivos, percibiéndose como algo que hace que una persona se sienta bien, que le proporciona capacidad para hacer cosas que le gustan, que le permite funcionar. Es una idea próxima a algunas definiciones del concepto de Salud. Es posible, por lo tanto, que se hable de energía para expresar simplemente algo bueno que transmiten los alimentos para hacernos más saludables. Así se explicaría que muchas personas piensen que la energía aportada por un

alimento dependa del momento en que se tome. Por ejemplo, Gallástegui & Lorenzo (1993) refieren que un alumno afirmaba que, en invierno, un café caliente proporcionaría más energía que un helado; pero en verano sería al revés, porque en ambos casos te sientes mejor después de tomarlos y eso te permite hacer más cosas. Dreyfus & Jungwirth (1989) también citan una respuesta similar de dos alumnos de 16 años que argumentaron que el agua da un montón de energía porque cuando alguien está sediento se siente débil pero, en cuanto bebe agua, se siente mucho más fuerte y lleno de energía.

- Concepción de la energía como un fluido material. Talanquer (2006) denomina sustancialismo a la tendencia a atribuir propiedades de las sustancias materiales a conceptos abstractos o a procesos e interacciones. En este supuesto encajaría la concepción de la energía como una sustancia (por ejemplo, Doménech et al., 2003) que formaría parte de los alimentos y luego circularía por la sangre. Esto sucedería con los excitantes del sistema nervioso, como la cafeína del café (Gallástegui & Lorenzo, 1993) o de las bebidas energéticas, los cuales funcionarían como pilas de energía para el organismo (Rivarosa & De Longhi, 2006). Esta última expresión se asocia también a los alimentos ricos en carbohidratos (Figura 42).



Figura 42. Captura de pantalla mostrando la asociación de los plátanos con pilas de energía, (The Thinking blog, 2017).

- Dificultad para entender la energía química. La energía química aportada por los alimentos es el tipo de energía que más difícilmente se reconoce. Muchos de los estudiantes entrevistados por Gallástegui & Lorenzo (1993) pensaban que un café proporciona más energía al organismo que un

helado por estar caliente, ya que la energía térmica, al igual que la energía potencial gravitatoria o la cinética, se aprecian más fácilmente que la energía química del helado. Rowlands (2004) encontró que sólo un tercio de sus alumnos de 10 años admitían un origen químico a la energía aportada por los alimentos, mientras que casi dos tercios elegían hipótesis vitalistas o psicológicas.

Conforme mejora su pensamiento causal, los estudiantes van alcanzando la tercera etapa en la formación de la idea de energía de los alimentos. Se caracteriza por los siguientes rasgos:

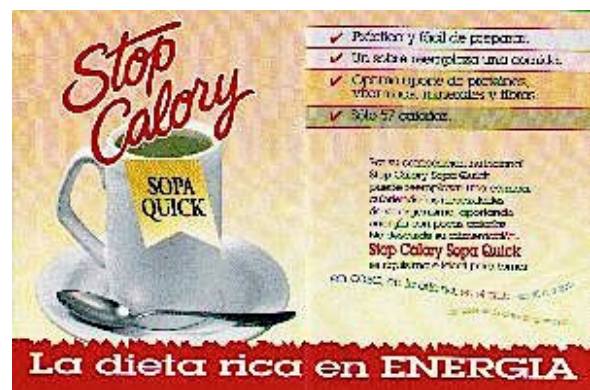


Figura 43. Dos ejemplos tomados de la publicidad.

- Un alimento hipercalórico proporciona “energía sana”, no calorías.
- Un alimento sin calorías, pero rico en energía.

● Dicotomía energía/calorías. Uno de los heurísticos descritos por Rozin, Ashmore & Markwith (1996) implica un pensamiento categórico que percibe los alimentos y los nutrientes de forma dicotómica, ya sea como buenos o como malos. Este modelo de pensamiento lleva a ver la energía como algo positivo pero, cuando es necesario hacer referencia a algún aspecto considerado negativo (por ejemplo, engordar), emplea el término calorías. En publicidad, este reparto de papeles es habitual: para anunciar un producto hipocalórico se dice que es “bajo en calorías” o “libre de calorías”, mientras que un alimento hipercalórico se anuncia destacando que proporciona energía, llegando a inventar expresiones como “Energía sana” (Figura 43) y “Carbohidratos energéticamente puros” (Campanario, Otero & Moya, 2001). Núñez & Banet (1991) encontraron que, para muchos

alumnos, los alimentos más energéticos no coincidían con los que podrían favorecer más la obesidad, como si ambas cosas fuesen independientes.

- Dificultades para comprender las cantidades de energía aportadas por los alimentos. Esta característica fue descrita también por Rozin, Ashmore & Markwith (1996), que se refirieron a ella como insensibilidad a la dosis. Podría considerarse un aspecto particular de la carencia de habilidades matemáticas básicas (llamado a veces con el término inglés *innumeracy*) cuyos consecuencias adversas para la salud han sido expuestas en numerosas ocasiones (Nelson et al., 2008; Reyna et al., 2009). Rozin, Ashmore & Markwith (1996) lo relacionaron con el llamado principio mágico del contagio, según el cual la presencia en un alimento de un ingrediente considerado malo contagia, en cualquier dosis, a todo el alimento. Francis & Hill (1993), indican que, al comparar la energía que aportan la sandía y el azúcar, varios alumnos argumentaron que “la sandía es una fruta, así que es buena. Y si es buena, aportará más energía. El azúcar es mala, así que no aportará tanta energía”.

Muchos autores (como Teixeira, 2000) han relacionado la formación del concepto de energía con la comprensión del cambio químico que sufren los alimentos durante la digestión. Superar este obstáculo conceptual capacitaría a los estudiantes para alcanzar el anclaje superior en la progresión, cuyas características serían:

- Reconocimiento del origen químico de la energía de nuestro organismo. Se relaciona la producción de energía en el organismo con la respiración celular y con otras rutas metabólicas que utilizan como sustrato todos los nutrientes calóricos aportados por los alimentos, aunque no lleguen a conocerse los detalles bioquímicos de estos procesos.
- Capacidad para valorar la energía aportada por los alimentos o gastada en las actividades habituales. Se tiene una idea aproximada de las calorías aportadas por las raciones habituales de los alimentos comunes, así como de las necesidades personales en cada momento de la vida.

En síntesis, el progreso en el aprendizaje de la idea de energía proporcionada por los alimentos presenta las limitaciones descritas para este concepto en los ámbitos físico y químico, además de las

específicas derivadas de la dificultad de identificar la energía química y de comprender el concepto de cambio químico.

5.2.4. La progresión en el aprendizaje de la forma de agrupar los alimentos según sus nutrientes.

Clasificar los alimentos según su composición en nutrientes es una habilidad necesaria para elaborar dietas variadas y completas. El anclaje inferior de esta variable se definiría con los dos rasgos que suelen presentar las clasificaciones hechas por los niños pequeños:

- El predominio del pensamiento concreto y de la sensorialidad les conducen a organizar sus clasificaciones de alimentos en torno a aspectos fácilmente perceptibles (Contento & Michela, 1981; Turner, 1997), como el estado físico (líquido o sólido), el sabor dulce, la forma, el color o la textura, o bien basándose en criterios subjetivos.
- Suelen hacer clasificaciones con muchos grupos que contienen cada uno sólo unos pocos alimentos. Esta característica se va perdiendo hacia los 15-16 años (Bullen & Benton, 2004). Niños mayores (entre 8 y 13 años) pertenecientes a familias económica o culturalmente desfavorecidas, clasifican también los alimentos en un número mayor de grupos que los pertenecientes a familias mejor posicionadas (Beltran et al. 2008).

La mejora de la capacidad de pensamiento abstracto y un conocimiento más extenso de nutrientes y alimentos permite a las personas alcanzar la segunda etapa en el desarrollo de esta variable, caracterizada por:

- Clasificaciones con menos grupos. El avance del pensamiento abstracto permite reducir progresivamente el número de grupos en que los niños dividen a los alimentos (Turner, 1997).
- Clasificaciones según el origen. Lake (2005) señaló la tendencia de las personas a prestar más atención al origen y a la historia de un objeto que a su composición y Rozin (2005) demostró que para que algo sea calificado como “natural” es más importante su proceso de obtención que su

contenido real. Esto podría explicar algunas clasificaciones hechas en base al origen de los alimentos o el hecho de que las frutas y verduras sean un grupo de alimentos presentes en muchas clasificaciones hechas por personas de todas las edades. Desde los 7 años, las frutas y verduras son las categorías tradicionales de alimentos que se emplean con más frecuencia (Bullen & Benton, 2004). El origen de estos alimentos resulta más fácil de identificar porque suelen sufrir menos transformaciones antes de llegar a la mesa. Sin embargo, otros grupos reconocibles, como los lácteos, no se usan tanto (Bullen & Benton, 2004).

Pasar a la tercera etapa implica ser capaz de formar grupos caracterizados por propiedades no organolépticas. Aunque requiere igualmente desarrollo del pensamiento abstracto, ya Driver, Guesne y Tiberghien (1985) advirtieron de que este desarrollo tendía a producirse de manera lineal, así como que los niños suelen interpretar los fenómenos con relación a propiedades absolutas de los objetos. Bledsoe (2013) habla de 'limitación funcional', como un subconjunto de la heurística de fijación que, según Talanquer (2006), limita la comprensión del estudiante de las funciones moleculares en los sistemas vivos.

Todo ello nos permite identificar la clasificación dicotómica de los alimentos en saludables y no saludables como característica más sobresaliente de esta tercera etapa. Rozin, Ashmore & Markwith (1996) describieron y caracterizaron esta tendencia, indicada en casi todos los trabajos publicados. La citada heurística de la limitación funcional podría llevar a pensar que un alimento sólo contiene un nutriente; que un nutriente sólo desempeña una función, etc. Si la única función conocida del único nutriente que se sabe está contenido en un alimento es negativa, el alimento se considerará perjudicial; en caso contrario, será beneficioso. Por ejemplo, la función conocida de los lípidos es la reserva (engordar), mientras que la de las proteínas es formar los músculos; así, los alimentos grasos se consideran no saludables y los proteicos se consideran saludables (Bledsoe, 2013).

Por último, el anclaje superior en el progreso de esta variable implicaría desarrollar el pensamiento abstracto en una secuenciación no lineal para superar la heurística anterior, abandonando las categorías absolutas y adoptando ideas dinámicas. Su característica esencial es clasificar los alimentos por su contenido en nutrientes. Una vez comprendido el criterio usado por los expertos para hacer sus clasificaciones (representadas por pirámides o ruedas), se podrán utilizar para elaborar dietas equilibradas para cada persona y circunstancia.

Del análisis realizado concluimos que de nuevo el nivel de desarrollo cognitivo es la principal limitación para progresar en esta variable. Sin embargo, la mencionada heurística de la limitación funcional, unida a la necesidad de conocer las funciones de los nutrientes en el organismo, constituyen las principales restricciones observadas.

5.2.5. La progresión en el aprendizaje del concepto de dieta.

De las cinco variables analizadas, la idea de dieta es, sin duda, la más compleja. Por ello, es lógico que este concepto no sea comprendido ni empleado por los niños. Esto explicaría que no aparezcan alusiones al término “dieta”, ni a otro equivalente, en los trabajos consultados sobre investigaciones con los estudiantes de menor edad. Las primeras referencias aparecen en trabajos con alumnos a partir de 11-12 años y en todos los casos señalan que los estudiantes no logran una comprensión adecuada del concepto (Banet, 2001).

Por lo tanto, el desarrollo de esta variable tendría su anclaje inferior en la idea de considerar equivalentes los términos dieta y régimen restrictivo (Banet, 2001). Muchos estudios de comportamiento alimentario (Stevenson, Doherty, Barnett, Muldoon & Trew, 2007) indican que, sobre todo en adolescentes, dieta y alimentación saludable (entendida como 'dejar de comer los alimentos considerados no saludables') pueden ser percibidos como conceptos muy similares, ya que relacionan la palabra dieta con preocupaciones sobre su peso y su imagen corporal (Shucksmith & Hendry, 1998; Shucksmith & Spratt, 2002).

Para alcanzar el anclaje superior en el aprendizaje de esta variable de progreso las personas deben darse cuenta de que la dieta personal es el resultado de una serie compleja de interacciones producidas entre los nutrientes de los alimentos ingeridos, las características de la persona en cuestión (sexo, edad, estado fisiológico...) y el grado de actividad física que lleve a cabo. Este anclaje superior presentaría, por lo tanto, las siguientes características:

- Comprensión de que dieta es la ingesta habitual de una persona. El término se emplea para designar los alimentos y las cantidades que una persona suele ingerir diariamente, con

independencia de si esta ingesta es la adecuada a sus necesidades (dieta equilibrada) o no (desequilibrada).

- Multiplicidad. Idea clara de que no existe una única dieta correcta posible, sino que hay muchos tipos y combinaciones de alimentos que pueden conducir a una dieta equilibrada.
- Flexibilidad temporal. A lo largo de la vida, todas las personas necesitan más o menos los mismos nutrientes, pero en cantidades variables, por lo que, para ser equilibrada, la dieta personal debe adaptarse a estos cambios a lo largo del tiempo.

En resumen, la dificultad para interpretar los procesos sobre la interacción de los elementos implicados (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985) constituye la principal limitación al desarrollo del concepto de dieta, unido al hecho de que los estudiantes deben haber desarrollado previamente la comprensión de las demás variables de progreso.

5.2.6. Los resultados de aprendizaje.

Los "resultados de aprendizaje" son las formas en que los estudiantes expresan, a diferentes niveles de sofisticación, su comprensión de las variables de progreso que forman parte de la Progresión de Aprendizaje (Corcoran et al., 2009).

Cuando se trata de aprender sobre la Nutrición humana, los estudiantes pueden hacerlo en una amplia y variada gama de contextos: el crecimiento de su propio cuerpo, las enfermedades debidas a carencias nutricionales, ciertos aspectos de sus estudios de Química y Biología en la escuela, la publicidad, la compra de alimentos, la Agricultura, la cocina, etc. De ahí que se considere que una persona es competente (o alfabetizada) en Alimentación si dispone de un conjunto de habilidades y conocimientos relacionados que la capacitan para mantener una dieta saludable a lo largo de su vida (España, Cabello y Blanco, 2014; Vidgen, 2016), tal como se ha mostrado en el Capítulo 3 de esta Memoria.

Capítulo 5. Progresión en el aprendizaje y Modelos Mentales sobre la Alimentación Humana.

Todas estas dimensiones deberían reflejarse idealmente en los resultados de aprendizaje asociados con el desarrollo progresivo del conocimiento y la comprensión de los estudiantes. En nuestra hipotética Progresión de Aprendizaje, sin embargo, hemos omitido los componentes de la Competencia en Alimentación que se refieren a las habilidades, tareas o valores, y nos hemos centrado en el conocimiento de la composición de los alimentos y en las necesidades fisiológicas que se cumplen a través de los alimentos. Estos componentes de la Competencia en Alimentación se desarrollan a través de las cinco etapas de progreso que caracterizan nuestra hipotética Progresión. Creemos que el razonamiento de los estudiantes sobre la alimentación y la nutrición se revela a través de la evolución de estas variables, que consideramos como una base fundamental para el aprendizaje posterior, no sólo en relación con la salud, sino para el currículo de ciencias en general.

Tabla 12.

Tres niveles de Resultados de aprendizaje para nuestra hipotética Progresión del Aprendizaje en Alimentación humana.

Nivel	Resultados de aprendizaje
3	Los estudiantes entienden conceptos abstractos como nutrientes, energía y dieta. Son conscientes de que los nutrientes tienen varias funciones en un organismo y pueden evaluar su propio estado nutricional de acuerdo con la dieta, no simplemente sobre la base de alimentos aislados. Comprenden tanto que los nutrientes obtenidos a través de los alimentos pueden interactuar entre sí, como que las necesidades nutricionales de una persona cambian durante la vida.
2	Los estudiantes tienen alguna idea de los nutrientes y pueden clasificar los alimentos según su contenido nutricional. Sin embargo, las reducen a dos categorías (buenas y malas) y las asocian con una sola función fisiológica. La energía se entiende como una medida de lo que engorda un alimento (calorías), sin más consideraciones (actividad física, edad...). La dieta se entiende como poner límites a lo que uno come. Además, se considera aditiva, es decir, que es la suma de las propiedades nutricionales de los alimentos que se comen, sin apreciar posibles interacciones.
1	Los estudiantes están familiarizados con diferentes alimentos; pueden clasificarlos por su apariencia y son conscientes de que comer alimentos les proporciona energía y les ayuda a crecer y estar sanos. Sin embargo, no entienden la idea de nutrientes, energía, ni dieta.

En la Tabla 12 proponemos tres amplios niveles en el desarrollo de la Competencia en Alimentación que, al menos en el caso del nivel 1, puede ser subdividido. En términos de aprendizaje, los tres

niveles serían característicos, respectivamente, de los estudiantes de hasta 10-11 años, 13-14 años y 16 y más.

5.3. MODELOS MENTALES ACERCA DE LA ALIMENTACIÓN.

Los resultados obtenidos en la descripción de la Progresión de aprendizaje nos llevaron a pensar en la posibilidad de ampliar este estudio. Las características observadas en cada una de las etapas de progreso descritas mostraron gran coherencia interna y una regularidad que parecían sugerir la existencia en los estudiantes de modelos mentales que podrían ir sucediéndose con la experiencia y la instrucción. De esta forma surgió la hipótesis que dio pie a esta nueva fase del trabajo.

En los últimos 30 años se ha desarrollado un amplio cuerpo de literatura sobre los modelos mentales. Aunque tanto las definiciones como las ideas sobre los modelos mentales varían ampliamente, una visión generalmente aceptada es que estos constructos se refieren a representaciones dinámicas y generativas que pueden ser manipuladas mentalmente para proporcionar explicaciones causales de fenómenos naturales y para hacer predicciones sobre ellos (Vosniadou 1994). Los modelos mentales son construidos, tanto por los expertos como por los estudiantes, para interpretar sus experiencias y para dar sentido al mundo natural, pudiendo servir para diversos propósitos y funciones cuando se dan explicaciones y justificaciones (Coll and Treagust 2003). Sin embargo, diferentes autores (Johnson-Laird 1983; Norman 1983; Hafner and Stewart 1995), consideran que los modelos mentales son incompletos, inestables, no científicos y carentes de límites firmes. En cambio, Norman (1983), argumenta que se mantienen durante largos períodos de tiempo y son relativamente estables.

Si bien los modelos mentales representan constructos personales, hay acuerdo en que están sujetos a influencia social. Tal como subrayan Coll and Treagust (2003) los modelos mentales tienen interés por dos motivos: En primer lugar, porque influyen en el funcionamiento cognitivo, y en segundo lugar, porque pueden proporcionar a los docentes y a los investigadores en didáctica de la ciencia una información valiosa sobre los marcos conceptuales del alumnado, es decir, sus estructuras de conocimiento subyacentes (Vosniadou 1994).

Esta información podría ser de utilizad para mejorar el diseño de los currículos o para programar actividades y secuencias didácticas.

En el caso concreto de los modelos mentales relacionados con la nutrición humana, el conocimiento de cómo evolucionan también puede ser útil para fomentar hábitos alimenticios saludables. Por otra parte, la comprensión de los modelos mentales que las personas construyen sobre la nutrición es especialmente relevante en un momento en el que sobrepeso y obesidad están convirtiéndose en un problema grave de salud pública en todo el mundo y se pide a las escuelas que contribuyan a sensibilizar a los estudiantes sobre este problema. Trabajos recientes (Zeyer y Dillon 2014) también han puesto de manifiesto que la salud y el medio ambiente deben ser contextos cada vez más importantes para la educación científica, ya que son cercanos a los intereses y necesidades de los estudiantes y, por lo tanto, pueden ayudar a vincular la educación científica con cuestiones personalmente relevantes. En este sentido vale la pena destacar que los autores citados consideran que estas dos áreas han sido descuidadas en la investigación didáctica, por lo que estudios de este tipo podrían ayudar a ir corrigiendo este abandono.

Con esta finalidad se empleó la metodología propuesta por Prieto, Blanco & Brero (2002) y por Talanquer (2009) para llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura publicada en las últimos tres décadas sobre las ideas acerca de la nutrición humana. Se prestó especial atención a los estudios longitudinales. El estudio se llevó a cabo en tres fases, como se muestra en la Figura 44.

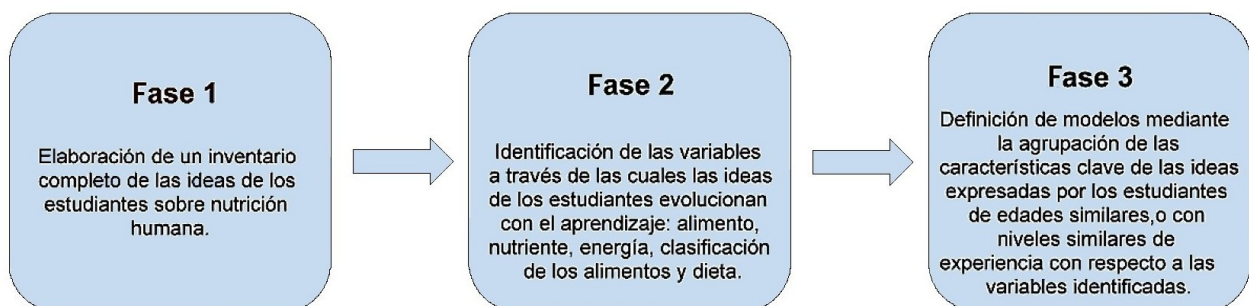


Figura 44. Esquema de la metodología empleada para definir los modelos mentales propuestos.

En vista de lo anterior, nuestro objetivo fue examinar la bibliografía existente, en un intento de emitir una hipótesis para identificar y describir los modelos mentales de los estudiantes sobre la

nutrición humana y considerar la forma en que evolucionan a medida que van ganando edad y experiencia.

- Fase 1: A partir de un análisis de la extensa literatura publicada en los últimos tres decenios en este dominio, se construyó un inventario completo de las ideas de los estudiantes acerca de la nutrición humana. Se prestó especial atención a los estudios longitudinales y de cohortes que han explorado las ideas centrales de los estudiantes en diferentes etapas de su aprendizaje (por ejemplo, Turner 1997; Bullen & Benton 2004), así como de monografías y estudios que se centraron en la identificación de las ideas previas y de los modelos mentales acerca la nutrición humana y cómo éstos cambian con la edad y con la instrucción (por ejemplo, Francis y Hill 1993; Núñez y Banet 1997).
- Fase 2: Después de haber construido el inventario anterior pudimos identificar las variables que la literatura citaba con más frecuencia como aquellas a través de las cuales las ideas de los estudiantes sobre la nutrición humana parecen evolucionar con el aprendizaje. Estas variables fueron alimentos, nutrientes, energía de los alimentos, grupos de alimentos y la dieta (Cabello Blanco y España, 2009).

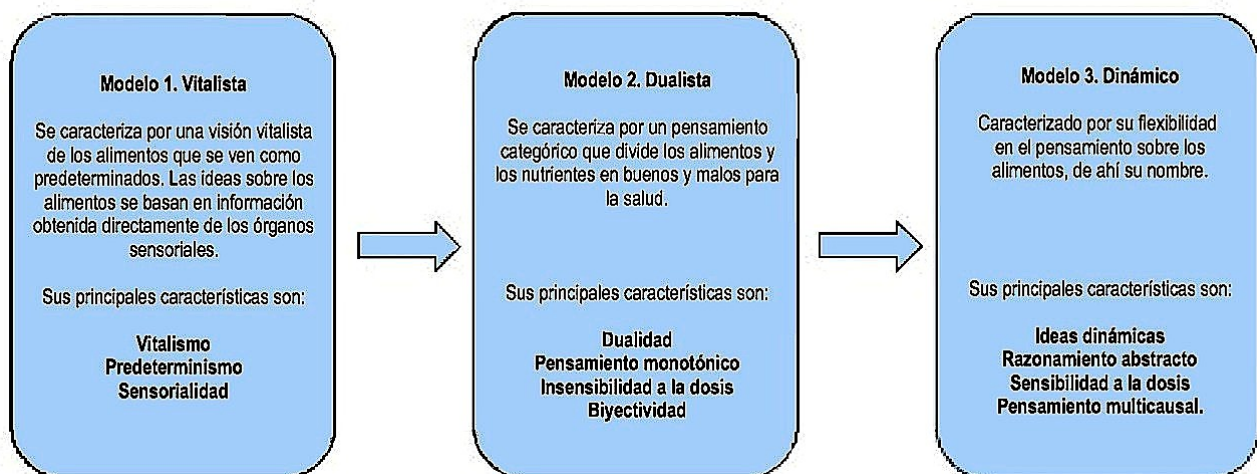


Figura 45. Principales características de los tres modelos propuestos.

- Fase 3: En la fase final definimos los tipos de modelos mentales mediante la agrupación de las características clave de las ideas expresadas por los estudiantes de edades similares, o con niveles

similares de experiencia con respecto a las variables identificadas. Como se muestra en la Figura 45, el método descrito anteriormente condujo a la identificación de los tres modelos mentales de la nutrición humana, que hemos denominado "vitalismo", "dualismo" y "dinámico". En lo que sigue, se describen las características de cada modelo e ilustramos con ejemplos o citas tomadas de la literatura.

5.3.1. Modelo vitalista.

Este modelo es característico de las personas más jóvenes. Sus principales características son:

- Vitalismo: se considera que los alimentos deben contener algo natural que da vitalidad o fuerza vital a la persona que se los come: "El pan y la leche tienen energía natural" (Francis y Hill, 1993: 83). Esta característica no es ni física ni química, pero es algo que transmite bienestar y dinamismo (Brophy et al., 2001). Los efectos fisiológicos que producen en el cuerpo se atribuyen a los propios alimentos. A veces, esta "fuerza" obtenida de los alimentos se llama "energía", pero sólo en el sentido coloquial, tal vez porque una persona enérgica es vista como alguien sano. También Guérin & Thibaut (2008) observaron que quizás los niños consideren que la fuerza esté relacionada causalmente con la salud.
- Predeterminismo: Es la creencia de que lo que hace que algo sea un alimento viene establecido por adelantado, ya que los alimentos se componen de lo que la gente necesita para estar sano. Por lo tanto, si se come lo que la gente ha comido siempre, es imposible sufrir ningún trastorno relacionado con la comida. Las siguientes citas ilustran esta idea:
 - "Un alimento es alimento porque es comestible" (Lee & Diong 1999: 83).
 - "Comemos cosas porque son alimentos y el alimento es alimento porque lo comemos." (Brophy et al. 2001: 170).
 - "En mi casa siempre se comió así" (Rivarosa & De Longhi 2006: 543).

Desde esta perspectiva, los alimentos humanos están preestablecidos y no se pueden cambiar: contienen lo que necesita una persona y se comen, y siempre se han comido, en el entorno de esa

persona (Brophy et al., 2001). Este punto de vista conduce a que ciertos alimentos no sean considerados como tales:

- “Los alimentos altamente procesados no son alimentos de verdad” (Francis & Hill 1993: 83).
 - “Si no lo puedes masticar, no es un alimento. Los líquidos no son alimentos” (Francis & Hill 1993: 83).
 - “[Mi hijo] intenta comer más snacks que alimentos” (Fisher et al. 2015: 64).
 - “...a la comida *casera*, es decir aquella comida típica mexicana a base de maíz preparada en los hogares..., los actores escolares adultos le atribuyen virtudes *nutritivas*” (Théodore et al., 2011: 220).
- **Sensorialidad:** Las ideas sobre los alimentos se basan en información obtenida directamente de los órganos sensoriales. El sabor, la forma, el color y la textura de los alimentos son las principales cualidades que los niños pequeños tienen en cuenta al evaluar y clasificar los alimentos (Turner, 1997). Allen (2010) recoge una elocuente idea errónea (misconception) en los niños pequeños: “Un alimento sólo contiene grasa si la grasa puede ser vista”. Los conceptos que no se pueden percibir organolépticamente no aparecen en este modelo. Por lo tanto, los nutrientes solo se pueden entender como partes visibles o palatables de los alimentos, como se ilustra en las siguientes citas:
- “La grasa es el tocino y es blanco y poco consistente.” (Turner, 1997: 499).
 - “Creo que la carne de ternera enlatada es rica en fibra, ya que a menudo es fibrosa” (Francis & Hill 1993: 81).

Con frecuencia se piensa que las vitaminas y los minerales son pastillas. Turner (1997) señala que la creencia de que las vitaminas en forma de comprimidos / pastillas eran algo saludable, o que eran “buenas para ti”, estaba muy extendida entre los niños que ella estudió. Del mismo modo, los niños del estudio de Oakley et al. (1995) mencionaron las vitaminas y el hierro como ejemplos de alimentos saludables. McKinley et al. (2005) también subrayaron, como ya se ha dicho, que los niños asociaron la palabra “vitaminas” con suplementos (píldoras) más que con alimentos (Figura 39a).

5.3.2. Modelo Dualista.

A medida que los jóvenes adquieren conocimientos acerca de los alimentos y nutrientes y su pensamiento causal mejora, un modelo más sofisticado reemplaza al Vitalista. Este modelo coincide en gran medida con las heurísticas descritas por Rozin, Ashmore & Markwith (1996), quienes las encontraron muy frecuentemente entre la población adulta de los Estados Unidos. Oakes y Slotterback (2004) afirman que el público en general ha adquirido la creencia de que algunos alimentos promueven la salud, mientras que otros causan la enfermedad y la muerte. A continuación figuran las principales características del modelo propuesto, junto con algunas citas que lo ilustran.

- Dualidad. La característica que define este modelo es el pensamiento categórico, que dicotomiza los alimentos y los nutrientes en buenos (por ejemplo, frutas y verduras) y malos para la salud (por ejemplo, azúcar, grasa y alimentos ricos en sal). La categorización de los alimentos como buenos o malos fue descrita por primera vez en las personas con trastornos de la alimentación en los años ochenta del pasado siglo, pero una década más tarde se observó que el fenómeno se había generalizado (Oakes y Slotterback 2004), con numerosos estudios que lo documentan en personas de todas las edades.

Chapman y Maclean (1993) caracterizaron los dos tipos de la siguiente forma: los malos alimentos, a veces denominados “comida rápida” o “comida basura”, contienen mucha grasa, azúcar, colesterol, calorías, sal y aditivos. Muchas personas son incapaces de mantenerse alejadas de estos alimentos debido a su buen gusto, comodidad y accesibilidad. Théodore et al (2011) encontraron que los escolares y docentes mexicanos conceptualizaban de distinta manera los alimentos *chatarra* y los *caseros*. Los alimentos *chatarra* se caracterizaban por ser ricos en harina, grasa, azúcar, y/o químicos y eran descalificados porque *no nutren* y *engordan*. Por el contrario, a la comida casera tradicional mexicana le atribuían virtudes nutritivas y se caracterizaba por brindar energía y salud. Sin embargo, los niños comentaban su preferencia por el consumo de los alimentos *chatarra*, ya que “saben más ricos” (p. 222).



The image shows a screenshot of a web page from 'marabílias' (part of 'Voxpopuli'). The page features a navigation bar with categories like TV, GOURMET, DESTINOS, ESTILO, TECNOLOGÍA, and CÚDATE. Below the navigation, there's a section for 'Estética y Bienestar' with a 'CESTETIC' logo. The main article is titled 'La sandía: mucha energía sin calorías. Descubre sus 5 beneficios' and is dated 19.05.2016. The article text describes watermelon as a healthy summer fruit rich in vitamins and antioxidants, contrasting it with high-calorie foods. A photo of watermelon slices in green bowls is included, with a caption: 'Sandía, la fruta del verano, buena para tu salud'.

Figura 46. Ejemplo de blog asociado a un diario (*Voxpopuli*) que usa, a la vez, la palabra “energía”, con connotaciones positivas, y “caloría” con connotaciones negativas (Mirabilias, 2016).

Por el contrario, la comida sana es vista como algo natural, que proporciona los nutrientes que el cuerpo necesita y que no contienen las "malas" sustancias antes citadas. Estos alimentos "buenos" a menudo se perciben como saludables, pero no muy sabrosos, y sólo se comen como un medio para mejorar la salud o para reducir el peso corporal (Birch, 1998). En este contexto, la palabra "energía" se utiliza para denotar alguna característica positiva de un alimento, mientras que el término "calorías" se asocia con características negativas tales como una contribución al aumento de peso (Figura 46). También es frecuente denominar “nutrientes” a los alimentos “buenos” y “alimentos” a los “malos” (Figura 47).

Los medios de comunicación (Figura 46), la publicidad e incluso algunos tipos de etiquetado (véase la página 125 de esta Memoria) contribuyen a afianzar esta forma de pensar.

Nutrientes: Productos más sanos que son más buenos para el cuerpo y para estar bien nutridos.
Ejemplos:
Alimento: pan, galletas, dulces.
Nutriente: pescados, verduras, frutas.

Figura 47. Ejemplo tomado de una alumna de 2º de ESO en el que se aprecia la dicotomía entre alimentos “buenos” (llamados *nutrientes*) y alimentos “malos” que parecen ser aquellos con los que no estamos “bien nutridos” porque serían “menos sanos”.

Las personas que siguen este modelo parecen estar al día de los más recientes avances en la investigación difundidos por los medios de comunicación. Por ejemplo, los estudiantes de la investigación de Bledsoe (2013) ya tendían a dividir los carbohidratos en “buenos” y “malos”, reflejando las últimas investigaciones publicadas sobre la relación entre la enfermedad metabólica y los azúcares de absorción rápida, en comparación con los hidratos de carbono complejos que son absorbidos gradualmente por el intestino.

- Ideas inmutables o ‘Pensamiento monotónico’. Cuando se aplica a los alimentos, este tipo de razonamiento lleva a la creencia de que si algo es perjudicial en niveles altos (por ejemplo, la grasa de la dieta), también es perjudicial en niveles bajos. Una consecuencia de esta creencia es el principio mágico del contagio (Rozin, Ashmore & Markwith, 1996), por lo que la presencia en los alimentos de un ingrediente considerado “malo” (por ejemplo, grasa), cualquiera que sea la dosis, convertirá en ‘malas’ todas las características del alimento:

- “El azúcar es ‘mala’ y la sandía es ‘buena’, por eso te da más energía” (Francis and Hill 1993: 83).
- “Los alimentos ‘malos’, como las grasas y los aceites, no tienen fibra” (Francis and Hill 1993: 83).
- “...unos pocos estudiantes clasificaron el sodio como una grasa porque lo asociaron con alimentos no saludables” (Bledsoe 2013: 28).

Un corolario de esta creencia es que si se piensa que un nutriente es saludable, entonces se le considera bueno para cualquier función. Esto es especialmente común en el caso de vitaminas y proteínas:

- “Las proteínas fueron vistas universalmente de una manera positiva, como una fuente de energía y de fuerza para los músculos.” (Bledsoe 2013: 28).
- Insensibilidad a la dosis (Rozin, Ashmore & Markwith, 1996). Un problema muy importante para muchas personas es la incapacidad para estimar correctamente una cierta cantidad de alimento (por ejemplo, las cantidades recomendadas por las autoridades sanitarias o las cantidades ingeridas en un día concreto):
 - “...la sobreestimación de calorías en los alimentos que se consideran no saludables y la subestimación de calorías en los que se perciben como saludables parece ser un error generalizado en la población.” (Carels et al. 2007: 457).

Diferentes estudios han examinado también las dificultades que muchos adultos tienen para comprender las cantidades que se indican en las etiquetas de los alimentos:

- “Casi un tercio de los destinatarios pensaba que mg significa una millonésima de gramo”. (Abbott 1997: 47).
- Biyectividad. En matemáticas, una biyección, o correspondencia uno-a-uno, es una función que se establece entre los elementos de dos conjuntos, donde cada elemento de un conjunto se empareja con uno y solo un elemento del segundo, y a cada elemento de éste se le hace corresponder con solo un elemento del primer conjunto. En este modelo mental se puede observar este tipo de correspondencia “uno-a-uno”, ya que a cada tipo de nutriente se le atribuye una sola función (Francis y Hill 1993). Del mismo modo, se considera que un determinado alimento sólo puede proporcionar un solo nutriente, o se cree que cada nutriente se puede encontrar solamente en un grupo de alimentos, convirtiéndolo en imprescindible (Figuras 41a y 48).



Mary got to school early for Student Council. Her team won in gym. After play rehearsal, she'll Watusi with the gang.

She needs sugar in her life. For energy.

She needs energyless, artificially sweetened foods and beverages like a turtle needs a seat belt. Sugar swings. Serve some.

Sugar's got what it takes
... 18 calories per teaspoon / and it's all energy

Note to Mothers:
Exhaustion may be dangerous—especially to children who haven't learned to avoid it by pacing themselves. Exhaustion opens the door a little wider to the bugs and ailments that are always lying in wait. Sugar puts back energy fast—offsets exhaustion. Synthetic sweeteners put back nothing. Energy is the first requirement of life. Play safe with your young ones—make sure they get sugar every day.

Sugar Information, Inc. P.O. Box 2000, Grand Central Station, New York, N.Y. 10117

For sweetness with energy, get cane or beet sugar.

Figura 48. Ejemplo de publicidad que refuerza la idea de que el único alimento que proporciona energía es el azúcar: “El azúcar tiene lo que se necesita”.

Se trata de una visión unicausal, lo que sugiere que estas personas pueden pensar que ciertos alimentos deben ser comidos obligatoriamente para evitar enfermedades carenciales, o que un alimento en particular, que se sabe que contiene un determinado nutriente, no puede proporcionar también otros nutrientes:

- “La leche contiene calcio, las frutas tienen vitaminas, las verduras tienen minerales y la carne tiene proteínas.” (Francis and Hill 1993: 83).
- “No bebe mucha leche, así que es bajito.” (Wellman and Johnson 1982: 141).
- “Quien no bebe mucha leche, en general tiene bastante flojos los huesos.” (España 2008: 272).

5.3.3. Modelo Dinámico.

En el estudio antes mencionado de Rozin, Ashmore & Markwith (1996), el 48% de los adultos estadounidenses mostró pensamiento categórico, similar al descrito en el modelo Dualista que proponemos. Esto parece poner de relieve la dificultad que las personas experimentan para ir más allá de este segundo modelo hacia una concepción más compleja de la nutrición humana. En el tercer modelo o Dinámico, el mayor énfasis se coloca en la dieta en lugar de en los alimentos individuales, que ya no son vistos simplemente como buenos o malos. En este modelo, el valor nutricional se asocia con otros factores, como, por ejemplo, la manera en que los alimentos se cocinan, las cantidades que se comen, los demás tipos de alimentos que componen la dieta, etc.



Figura 49. Ejemplos de medios de comunicación que incurren en la dicotomía entre alimentos o nutrientes buenos y malos: califican de “nocivos” alimentos y nutrientes cuyo valor nutricional, como el de todos ellos, depende de la dieta.

Recomendaciones y mensajes en los medios de comunicación con frecuencia refuerzan la dicotomía entre alimentos buenos y malos (Figuras 29 y 49), y esta es una de las razones por las que resulta importante que los jóvenes comiencen a construir modelos mentales más complejos. Wellman y Johnson (1982) observaron hace muchos años que algunos niños necesitan crear categorías diferentes a las de bueno o malo para referirse a algunos alimentos. Del mismo modo, Rawlins (2008) describe cómo algunos estudiantes de secundaria argumentaron que si un alimento es bueno

o malo no depende de sí mismo, sino de cómo se cocine y se coma. Al pedirles que clasificaran una serie de alimentos en “buenos” y “malos”, los estudiantes colocaron ciertos alimentos sobre los límites entre las categorías para resaltar que el problema era más complicado que un simple dualismo y que la comida podría ser saludable o no dependiendo de con qué otros ingredientes estaba preparada (Figura 50):



Figura 50. Figura tomada de Rawlins (2008).

•“El huevo cocido está en el centro porque... es básicamente saludable y no saludable al mismo tiempo” (Rawlins 2008: 141).

El tercer modelo es el más cercano al que las personas deberían lograr para poder comprender los mensajes nutricionales y para ser capaces de aplicarlos, a fin de mejorar su dieta y su salud. Hemos nombrado así este modelo porque se caracteriza por la flexibilidad en el pensamiento acerca de los alimentos. Sus principales características son las siguientes:

- Ideas dinámicas. Se refiere a la capacidad de tener un razonamiento flexible y al reconocimiento de que los conceptos relacionados con los alimentos están en cambio constante, no solo a causa de la aparición de nuevos conocimientos científicos, sino porque nuestro equilibrio fisiológico nunca es estático, ya que sus elementos interactúan para generar diferentes situaciones a lo largo del tiempo.

En este modelo, por lo tanto, los nutrientes ya no se clasifican en términos absolutos, como buenos o malos, sino que son evaluados en relación con la dieta y con las circunstancias generales de la persona, e incluso en función de las interacciones que se dan entre ellos:

- "... Grandes cantidades de salvado de avena pueden inhibir la absorción del hierro". (Schibeci y Wong, 1994: 292).
- "La vitamina C ... ayuda a la absorción del hierro" (Schibeci y Wong, 1994: 292).

- Razonamiento abstracto. La capacidad de hacer inferencias acerca de los aspectos invisibles de la realidad nos permite comprender ideas complejas como, por ejemplo, que los alimentos son la fuente de nutrientes y energía. Las ideas de este tipo son la base de la clasificación de los alimentos en grupos y de la mayoría de las recomendaciones de las guías nutricionales.

- "[para formar grupos de alimentos] ... los niños más jóvenes usaban criterios nutricionales específicos con menor frecuencia que los niños mayores." (Bullen & Benton 2004: 361).

- Sensibilidad a la dosis. La adquisición de esta capacidad es lo que nos permite entender el significado de las cantidades de alimentos y de nutrientes recomendados en las guías de nutrición (Francis y Hill 1993), en las recetas y en las etiquetas de los alimentos.

- "...sólo el 32% de los pacientes podía calcular correctamente la cantidad de carbohidratos en una botella de 20 onzas (algo más de medio kg) de refresco que contenía dos raciones y media por botella". (Rothman et al. 2006: 393).
- "Un participante puso el helado como ejemplo de comida basura pero dijo que tenía cierto valor nutricional, así que 'depende de cómo lo uses'." (Chapman and Maclean 1993: 111).

- Razonamiento multicausal. Es la capacidad para comprender las múltiples relaciones que se establecen entre los nutrientes y las funciones que llevan a cabo, así como entre los distintos alimentos y los diferentes nutrientes que proporcionan. En este modelo, los individuos comprenden que hay muchos tipos y combinaciones de alimentos que pueden satisfacer las necesidades de nuestro organismo, lo que, a su vez, conduce a la idea de ‘dieta equilibrada’ (Freeland-Graves and Nitzke 2002).

- ”Fay dijo que un elevado valor del Índice de Masa Corporal significaba que las personas estaban o bien comiendo demasiado, o bien no haciendo suficiente ejercicio” (Schibeci and Wong 1994: 291).

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES DIDÁCTICAS Y SUGERENCIAS PARA CONTINUAR LA INVESTIGACIÓN.

6.1. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

Las conclusiones se organizan en torno a las preguntas de investigación que se han formulado para cada uno de los dos estudios que conforman esta Tesis Doctoral.

6.1.1. Conclusiones respecto a la Competencia en Alimentación.

- ¿Cómo se identifica y caracteriza el contexto de la alimentación desde la perspectiva de las competencias para la vida?

En este trabajo de investigación se ha aplicado a una metodología específica desarrollada en el seno del proyecto de investigación en el que se ha insertado esta Tesis. Esta metodología, centrada en el contexto de la alimentación, implica salir del ámbito escolar para situarse en la vida diaria.

Este enfoque ha permitido caracterizar la alimentación de forma muy diferente a como se suele presentar en la ciencia escolar, de tal forma que constituye un contexto eminentemente social en el que se muestra de forma muy clara las interrelaciones entre un gran número de aspectos sanitarios, económicos y culturales, entre otros. Esto permite conocer cuál es la situación actual en nuestra sociedad y, a partir de ella, plantear cuáles son las necesidades de los ciudadanos en general y de los jóvenes en particular, qué competencias exigen y los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que dichas competencias movilizan (Perrenoud, 2012).

- ¿Cuál es la situación actual de la alimentación de los jóvenes españoles?

A través del análisis realizado sobre los trabajos que en las últimas décadas han descrito el estado nutricional y el comportamiento en alimentación de las poblaciones general y juvenil españolas, puede afirmarse que el nivel de competencia en alimentación logrado por los jóvenes españoles tras

abandonar la Educación Obligatoria no es satisfactorio, lo que se traduce en tomas de decisiones inadecuadas desde el punto de vista de su salud que conducen a dietas desequilibradas y estilos de vida no recomendables.

Los estudios consultados han coincidido en que los adolescentes españoles muestran una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad y una distribución calórica de su ingesta caracterizada por un consumo alto de grasas, proteínas y azúcares sencillos, bajo en carbohidratos complejos y deficitario en fibra dietética. Todo lo cual, unido a la presencia de sedentarismo y a un nivel deteriorado de la forma física, podría generar un alto riesgo de enfermedad cardiovascular en el futuro.

- ¿Cómo caracterizar la Educación en alimentación desde la perspectiva de las Competencias?

Se ha introducido y definido el concepto de “Competencia en alimentación”, a través del enfoque de los saberes para la vida, como “la capacidad de una persona para alimentarse de forma saludable durante su vida, lo que implica seleccionar correctamente los alimentos que han de configurar su dieta y prepararlos de forma segura para su ingestión”. Este concepto de competencia en Alimentación se ha organizado en torno a siete dimensiones que hemos nombrado del siguiente modo: los alimentos; el funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición; cocinar; cultivar y elaborar alimentos, comprar alimentos; comer en compañía y la actividad física y el descanso.

Estas siete dimensiones integran los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores concretos identificados a partir de los estudios analizados. Todas ellas, en su conjunto, implican el desarrollo de la noción de alimentación saludable y la adquisición de hábitos saludables por parte de los ciudadanos.

La Competencia en Alimentación se desarrollará en la medida que las personas progresen en el conjunto de estas dimensiones. No obstante, podemos considerar que cuatro de ellas son primarias, en el sentido de que son las que más favorecen el desarrollo de la competencia. Se trata de las

relativas a los alimentos, al funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición, a cocinar y a la actividad física y el descanso.

- ¿Cómo entender la Competencia en Alimentación desde la Educación Obligatoria?

Consideramos que la Competencia en Alimentación descrita presenta algunos aspectos novedosos con respecto al tratamiento que actualmente suele recibir la alimentación en la educación formal.

La adquisición de habilidades culinarias elementales, el conocimiento de formas sencillas de cultivar alimentos y de algunas técnicas básicas de elaboración de los mismos, así como aprender a comprar alimentos ajustándose a la vez a un presupuesto económico previo y a las recomendaciones de los expertos para mantener una dieta saludable, son aspectos que no suelen tener un espacio claro en la educación formal, excepto en los casos de algunos proyectos o innovaciones aislados. La responsabilidad en el desarrollo de estas habilidades debería ser compartida entre la escuela y la familia.

Los estudios analizados muestran que estos conocimientos y habilidades están muy poco extendidos en la población adulta actual, y parece que cada vez lo estarán menos. Por tanto, de cara a mejorar la competencia en alimentación de los ciudadanos, la escuela debería asumir un papel relevante en su desarrollo. Ahora bien, esto plantea evidentes dificultades en el ámbito escolar. Sería necesario modificar los currículos, adaptar los centros y que el profesorado interiorice la importancia de mejorar estas capacidades en el alumnado.

Sin embargo, tratar otras dimensiones de la competencia en alimentación, como el conocimiento de los alimentos o el funcionamiento del cuerpo con respecto a la nutrición, no parecen necesitar nuevos recursos ni infraestructuras importantes. Ya se recogen en los currículos actuales y, con frecuencia, son los únicos relacionados con la alimentación que se tratan en la escuela, si bien suelen abordarse de forma descontextualizada y aislada de los demás aspectos citados. Su desarrollo podría favorecerse realizando determinados cambios en el currículo y llevando a cabo estrategias didácticas que sitúen la alimentación humana en relación con todos aquellos elementos con que se vincula y que, de algún modo, la determinan.

Finalmente, en el desarrollo de un tercer grupo de aspectos incluidos en la competencia en alimentación que hemos descrito, tal como los de valorar la comida en compañía y la actividad física y el descanso, el papel de la escuela parece ser subsidiario de la familia y del propio joven, en quienes recae la responsabilidad primordial de su desarrollo. No obstante, el fomento de un adecuado marco de conocimientos, actitudes y valores podría ayudar a que los escolares apreciaran la importancia de estos hábitos en su salud personal.

Tal y como se ha definido y descrito la competencia en alimentación resulta fácil encajar en ella las actividades típicas de la educación nutricional, tanto las basadas en el conocimiento como las dirigidas al cambio de conducta, enfoques que se consideran complementarios. No obstante, la naturaleza de la competencia en alimentación le permite ser más dinámica y polifacética, interactuando con casi todas las áreas del currículo.

- ¿Cómo concretar la competencia en alimentación en propuestas y/o actividades didácticas?

A lo largo del trabajo presentado hemos concretado la competencia en alimentación a través de ejemplos que presentan una serie de características comunes, las cuales podrían ilustrar la forma en que entendemos la competencia descrita. Estas características son las siguientes:

- Son multidisciplinares.
- Implican muy directamente a los estudiantes, obligándoles a ser protagonistas de las actividades.
- Se relacionan estrechamente con el contexto de la vida de los estudiantes y sus familias.
 - Requieren el uso de las nuevas tecnologías. Aunque este aspecto no es estrictamente necesario, hemos procurado diseñar ejemplos con esta característica con el fin de acercar en lo posible a los estudiantes con estas tecnologías tan habituales en el entorno de las nuevas generaciones.

6.1.2. Conclusiones respecto a la Progresión en el Aprendizaje.

- ¿Qué dice la literatura publicada sobre la evolución de las ideas y las formas de razonamiento de los estudiantes cuando avanza su formación en el dominio de la alimentación humana?

El número y la calidad de los estudios publicados sobre las ideas de los estudiantes en el campo de la nutrición humana muestran que dichas ideas y los procesos de razonamiento en el dominio de la nutrición humana avanzan a través de una serie de variables de progreso, cada una de las cuales comprende varias etapas de progreso.

Las variables encontradas fueron: el concepto de alimento, el concepto de nutriente, el concepto de energía, la clasificación de los alimentos según sus nutrientes y el concepto de dieta. En la evolución del progreso de estas variables se han hallado cuatro etapas:

En la primera etapa solo se han encontrado ideas preinstruccionales para dos variables: se entiende que los alimentos nos evitan la muerte o la enfermedad pero no se relacionan con los procesos fisiológicos. En cuanto a la clasificación, se realizan muchos grupos, según criterios sensoriales.

En la segunda etapa, se tiene una visión vitalista y determinista de los alimentos. Las clasificaciones que se elaboran presentan menos grupos y se organizan según el origen de los alimentos. En esta etapa se han encontrado las primeras ideas sobre los conceptos de nutriente y de energía. Los nutrientes solo se entienden como una parte visible y perceptible de los alimentos. La energía se concibe como algo material que nos proporciona bienestar.

La principal característica de la tercera etapa es la dicotomización que se establece en la concepción de las variables. Los nutrientes que se empiezan a conocer se van categorizando en buenos y malos, al igual que los alimentos. La idea de energía suele ser positiva, por oposición a la de caloría, que se ve como negativa. El concepto de dieta aparece por primera vez confundido con la idea de régimen alimenticio restrictivo.

Capítulo 6. Conclusiones, implicaciones didácticas y sugerencias para continuar la investigación.

Por último, la cuarta etapa representa los anclajes superiores en el progreso de cada una de las variables, es decir, el nivel socialmente deseable que se espera alcancen los estudiantes al finalizar la Educación Obligatoria.

Estas etapas muestran las siguientes características:

- No se distribuyen uniformemente: el mismo individuo puede progresar a diferentes velocidades a través de diferentes variables.
 - El aprendizaje dentro de la misma variable puede implicar la superposición de conceptos que son característicos de las diferentes etapas del progreso.
 - No todas las ideas de una determinada etapa se desarrollan al mismo tiempo.
 - Tampoco las viejas ideas son sustituidas simultáneamente por otras nuevas, proceso que depende de la historia personal de una persona, de su experiencia y de su conocimiento previo.
 - Una persona más joven puede llegar a una etapa más avanzada que otra de más edad en una o en más de las variables de progreso, ya que el aprendizaje que involucran no es alcanzado simultáneamente por la mayoría de las personas y tampoco evolucionan de la misma manera en todos los individuos.
- ¿Puede elaborarse una hipótesis de Progresión de Aprendizaje para el dominio de la Alimentación Humana?

La revisión de la literatura ha permitido desarrollar una Progresión de Aprendizaje sobre Alimentación Humana, entendida como el camino más probable que los estudiantes siguen para desarrollar una comprensión de los conceptos y las habilidades necesarios para mantener una dieta equilibrada durante toda su vida. No obstante, se trata de una hipótesis de trabajo que requiere validación empírica en futuros estudios.

La Progresión de Aprendizaje presentada muestra que las ideas de los estudiantes y los procesos de razonamiento en el dominio de la nutrición humana avanzan a través de cinco variables de progreso: el concepto de alimento, el concepto de nutriente, el concepto de energía, la clasificación

de los alimentos según sus nutrientes y el concepto de dieta. De cada una de ellas se han definido los anclajes superior e inferior. Cada una de estas cinco variables de progreso comprende varias etapas que han sido descritas a través de las características mostradas en la literatura revisada. Asimismo se han presentado unos resultados de aprendizaje que ayudan a definir los modos en que los estudiantes expresan su comprensión de las variables de progreso que forman parte de la Progresión de Aprendizaje a diferentes niveles de complejidad.

Los resultados obtenidos de la revisión de la literatura indican que, cuando los estudiantes terminan su educación obligatoria en España y, en general, por la mayoría de la población, siguen lejos de alcanzar el anclaje superior en la Progresión de Aprendizaje propuesta. Esto sugiere, en general, que la educación que reciben actualmente sobre este dominio no alcanza el nivel que sería deseable.

- ¿Sería posible emitir una hipótesis para identificar y describir los modelos mentales de los estudiantes sobre la nutrición humana y su evolución?

El estudio llevado a cabo sobre la literatura existente nos permitió organizar las ideas de los estudiantes en tres modelos mentales, como hipótesis para explicar el progreso en el aprendizaje del dominio de la alimentación humana.

- Estos modelos mentales se formulan agrupando las características clave de las ideas expresadas por estudiantes de similares edades o niveles de experiencia con respecto a las variables identificadas para establecer la progresión en el aprendizaje.

- Los tres modelos mentales propuestos han sido denominados Vitalista, Dualista y Dinámico. Sus rasgos identificativos son:

El modelo vitalista se caracteriza por mantener un pensamiento vitalista sobre los alimentos. Se cree que están preestablecidos y las ideas relativas a los alimentos se basan en información obtenida directamente de los órganos sensoriales. Sus rasgos identificativos son: Vitalismo, Predeterminismo y Sensorialidad.

El modelo dualista mantiene un pensamiento categórico que divide alimentos y nutrientes en buenos o malos para la salud. Sus rasgos identificativos son: Dualidad, pensamiento monotónico, insensibilidad a la dosis y biyectividad.

Finalmente, la característica más identificativa del modelo dinámico es la flexibilidad en el pensamiento sobre los alimentos, de ahí su nombre. Sus rasgos identificativos son: Ideas dinámicas, razonamiento abstracto, sensibilidad a la dosis y pensamiento multicausal.

- Estos modelos parecen sucederse cronológicamente conforme las personas van desarrollando sus conocimientos.
- La literatura analizada muestra que, de estos tres modelos sucesivos, el superior es siempre minoritario en las poblaciones analizadas en los trabajos publicados, lo que les impide comprender los mensajes sobre alimentación lanzados por las autoridades sanitarias para mejorar su consumo.

6.2. IMPLICACIONES DIDÁCTICAS.

El objetivo central de los trabajos desarrollados y recogidos en esta Memoria fue reconsiderar, bajo la perspectiva de nuevas tendencias surgidas en la Didáctica de las Ciencias Experimentales, tales como el desarrollo de competencias y la progresión en el aprendizaje, el tratamiento dado hasta ahora al dominio de la Alimentación humana en la Educación Obligatoria.

Las conclusiones obtenidas con respecto a los dos apartados de la investigación, tomados en su conjunto, plantean la necesidad de abordar de forma diferente el tratamiento que habitualmente viene dándose a este dominio en la Educación Obligatoria, modificándolo en dos sentidos:

- En primer lugar, abordando la alimentación humana de forma integral, a través de todas las dimensiones descritas en la Competencia en Alimentación propuesta.
- En segundo lugar, diseñando los currículos y las secuencias de aprendizaje de los conceptos relacionados con la Alimentación teniendo presente las secuencias descritas en la hipotética Progresión de Aprendizaje que se propone, así como las sucesiones de modelos mentales que se plantean.

Otras implicaciones quedan relacionadas a continuación, clasificadas según el trabajo en que han sido sugeridas:

6.2.1. Implicaciones didácticas respecto a la Competencia en Alimentación.

En este trabajo se ha presentado un marco de referencia para el desarrollo de la competencia en alimentación en la educación obligatoria. Este marco de referencia puede ser de utilidad para el diseño y la aplicación de propuestas curriculares que tengan como finalidad que los escolares, a los 16 años, como ciudadanos, puedan tomar decisiones responsables en el ámbito de su alimentación.

Esta visión de la competencia en alimentación obliga a reestructurar el conocimiento disciplinar sobre el que actualmente está organizada la Educación Obligatoria y conduce hacia una nueva definición de los objetivos.

Desarrollar en la práctica educativa las dimensiones descritas de la competencia en alimentación implicaría, entre otros aspectos, un sistema más flexible de organización del trabajo escolar, de tal forma que, por ejemplo, la realización de programas, módulos o proyectos interdisciplinares pudieran coexistir con su enseñanza desde materias o asignaturas concretas.

Implica una nueva forma de trabajar del profesorado, que necesitara mayor colaboración y mayor espíritu de equipo para dar respuesta a una demanda a la que, tal como se ha definido la competencia en alimentación, ningún docente en solitario puede responder acertadamente. De forma análoga, la formación del profesorado debe adaptarse a esta nueva organización del currículo y de la enseñanza, asumiendo con coherencia los cambios necesarios.

6.2.2. Implicaciones didácticas respecto a la Progresión en el Aprendizaje.

Los resultados de este estudio tienen las siguientes implicaciones para la enseñanza:

- Muchas de las restricciones identificadas en nuestro estudio, como, por ejemplo, la tendencia a razonar según una secuencia causal lineal, las dificultades para comprender las interacciones que tienen lugar entre los elementos implicados en un proceso o la dificultad para comprender la energía química, implican supuestos de dominio general y, por lo tanto podrían guiar y restringir el

aprendizaje y el pensamiento de los estudiantes en diferentes áreas del conocimiento. Ayudarles a superar estas limitaciones en el dominio de la nutrición humana podría permitirles hacer avances simultáneos en otras áreas de la ciencia (química, física, matemáticas, etc).

- Si la investigación empírica los confirmase, la Progresión de Aprendizaje y los modelos mentales propuestos podrían ser útiles en estudios de progresión conceptual y contribuir al diseño y desarrollo del currículo escolar, en la medida en que sugiere una forma de maximizar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Además, el profesorado podría basarse en ellos a la hora de diseñar secuencias didácticas sobre nutrición humana
- Además, su enfoque sobre un área de conocimiento estrechamente vinculada a la salud personal, significa que también pueden ser útiles para el diseño de futuras campañas de educación sanitaria que busquen promover hábitos alimentarios saludables entre diferentes sectores de la población.
- Otro punto a destacar es que el objetivo de esta Progresión de Aprendizaje propuesta (es decir, mejorar la alfabetización en alimentación) requiere un enfoque multidisciplinar que puede no coincidir con los conceptos científicos que figuran en los programas escolares de muchos países o que pueden ir más allá.

6.3. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las principales limitaciones de esta investigación pueden centrarse en el estudio de la progresión en el aprendizaje y de los modelos mentales propuestos para explicarla. Así, tal y cómo se han contemplado este estudio, están limitados en la medida en que son sólo hipótesis elaboradas a partir de un análisis de la literatura disponible. Se trata, por tanto, de una primera etapa necesaria en un proceso más amplio que incluye también su validación.

La Progresión de Aprendizaje descrita en esta investigación se centra exclusivamente en la nutrición humana y no cubre el uso de los alimentos por los seres vivos en general. Hay, por supuesto, un vínculo claro entre ambos, y una mejor comprensión de la nutrición humana, sin duda, ayudaría a los estudiantes a comprender mejor el uso de los alimentos por todos los seres vivos.

6.4. SUGERENCIAS PARA CONTINUAR LA INVESTIGACIÓN.

El trabajo presentado puede continuarse principalmente en dos direcciones:

A. Profundizando en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la alimentación humana, perfilando y matizando mejor sus múltiples aspectos, tomando como referencia el marco establecido en la Competencia en Alimentación. En primer lugar, delimitación y secuenciación de contenidos, así como selección de problemas en torno a los cuáles organizar la enseñanza. En segundo lugar, diseñando, llevando a la práctica y evaluando propuestas didácticas en diferentes etapas y ciclos de la educación obligatoria a partir de este marco de referencia.

B. Llevar a cabo investigación empírica específica para confirmar las hipótesis propuestas, tanto en lo referente a la Progresión de Aprendizaje, como a la descripción de los modelos mentales. Entre los posibles enfoques metodológicos que pueden ser empleados para este tipo de estudios, se podrían llevar a cabo estudios transversales con muestras representativas de estudiantes de 6, 12 y 16 años o más, ya que a estas edades se corresponden mejor los niveles de progreso descritos en la hipótesis. Esta validación podría combinar entrevistas personales con cuestionarios de opción múltiple.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, R. (1997). Food and nutrition information: a study of sources, uses, and understanding. *British Food Journal* 99(2), 43-49.
- Adachi, M. (2008). Theories of nutrition education and promotion in Japan: enactment of the " Food Education Basic Law". *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 17(S1), 180-184.
- Adam, M.; Young-Wolff, K.; Konar, E. y Winkleby, M. (2015). Massive open online nutrition and cooking course for improved eating behaviors and meal composition. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 12(1), 1-9.
- AECOSAN (2015). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- AESAN (2008). *Sanidad y la asociación de cocineros Eurotoques impartirán talleres de nutrición en colegios*. En <http://www.europapress.es/sociedad/educacion-00468/noticia-cantabria-sanidad-asociacion-cocineros-eurotoques-impartiran-talleres-nutricion-colegios-ellos-cantabria-20081104152446.html> >. Consultado el 18 de junio de 2017.
- AESAN (2009). *Plan de reducción del consumo de sal*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia NAOS. En: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subseccion/plan_consumo_sal.htm>. Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- AESAN (2011). *Estudio de prevalencia de la obesidad infantil. Estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad)*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. En: <http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/>

nutricion/observatorio/estudio_ALADINO_2011.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

Aldrich, D.G. (1988). *Committee on agricultural education in secondary schools. Understanding Agriculture: New Directions for Education*. Washington, DC: National Academy Press.

Altekruse, S. F., Street, D. A., Fein, S. B., & Levy, A. S. (1996). Consumer knowledge of foodborne microbial hazards and food-handling practices. *Journal of Food Protection*, 59(3), 287-294.

Alvarado, S. (1934). *Anatomía y Fisiología Humanas con Nociones de Higiene*. Barcelona: Talleres gráficos de la S. G. de P. S. A.

Allen, M. (2010). *Misconceptions in primary science*. Maidenhead, UK: McGraw Hill.

American Academy of Pediatrics (2011). Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. *Pediatrics*, 107: 423–426.

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Washington, DC: APA.

Amorim, J. (2000). Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe-Southern Europe. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(3) pS29.

Andersson, B. (1986). The experiential gestalt of causation: A common core to pupils' preconceptions in Science. *European Journal of Science Education*, 8(2), 155-171.

Anderson, M.; de Benoist, B.; Darnton-Hill, I., & Delange, F. (Eds.). (2007). *Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem*. Ginebra: World Health Organization.

- Aranceta, J. y Serra, L.I. (2001). Estructura general de las Guías alimentarias para la población española. Decálogo para una dieta saludable. En SENC: *Guías Alimentarias para la Población Española: recomendaciones para una dieta saludable* (páginas 83-194). Madrid: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.
- Arnold, C. G., Ladipo, P., Nguyen, C. H., Nkinda-Chaiban, P., & Olson, C. M. (2001). New concepts for nutrition education in an era of welfare reform. *Journal of Nutrition Education*, 33(6), 341-346.
- Arrighi, M. (2000). La variabilité de la taille et du poids chez l'homme: moyenne statistique, normalité, normativité. Une approche interdisciplinaire au collège. *Aster*, 30, 143-168.
- Arrizabalaga, J.; Larrañaga, N.; Espada, M.; Amiano, P.; Bidaurrezaga, J.; Latorre, K. y Gorostiza, E. (2012). Evolución del estado de nutrición de yodo en los escolares de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Endocrinología y Nutrición*, 59 (8): 474-484.
- Atwater, W. O. (1902). *Experiments on the Metabolism of Matter and Energy in the Human Body*, 1898-1900 (nº 109). Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office.
- Atwater, W. O., Woods, C. D., & Bryant, A. P. (1906). *The chemical composition of American food materials*. Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office.
- Baker, E. A., Schootman, M., Barnidge, E., & Kelly, C. (2006). The role of race and poverty in access to foods that enable individuals to adhere to dietary guidelines. *Preventing Chronic Disease* 3(3), 1-11.
- Ballesteros, J.; Dal-Re, M.; Pérez-Farinós, N. & Villar, C. (2007). La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (Estrategia NAOS). *Revista Española de Salud Pública*, 81(5), 443-449.

- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Banegas, J.; Graciani, A.; Guallar-Castillón, P.; León-Muñoz, L.; Gutiérrez-Fisac, J.; López-García, E.; Otero-Rodríguez, A.; Regidor, E.; Taboada, J.; Aguilera, M.; Villar, F.; Zuluaga, M. & Rodríguez-Artalejo, F. (2011). *Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España (ENRICA)*. Madrid: Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Autónoma de Madrid.
- Banet, E. (2001). *Los procesos de nutrición humana*. Madrid: Síntesis Educación.
- Barragán, H. (2007). *Fundamentos de salud pública*. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- Barrett, K.; Kopp, J.; Manoux, C.; Johnson, K.; & McCullough, Y. (2006). *Math in the Garden*. Vermont: National Gardening Association.
- Batada, A.; Seitz, M.; Wootan, M. & Story, M. (2008). Nine out of 10 food advertisements shown during Saturday morning children's television programming are for foods high in fat, sodium, or added sugars, or low in nutrients. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(4), 673-678.
- Batram, D. S., Piché, L., Beynon, C., Kurtz, J., & He, M. (2016). Sugar-Sweetened Beverages: Children's Perceptions, Factors of Influence, and Suggestions for Reducing Intake. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 48(1), 27-34.
- Beals, D. & Smith M. (2005). *Eating, reading, and pretending: predictors of kindergarten literacy outcomes*. Comunicación presentada en el *Congreso Anual de la American Research Association*. San Francisco.

- BEDCA (2007). Base de Datos Española de Composición de Alimentos. Ministerio de Ciencia e Innovación. En línea: <www.bedca.net/bdpub/index.php>. Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Bell, R.; Cassady, D.; Culp, J. & Alcalay, R. (2009). Frequency and types of foods advertised on Saturday morning and weekday afternoon English- and Spanish-language American television programs. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41(6), 406-413.
- Beltran, A., Sepulveda, K., Watson, K., Baranowski, T., Baranowski, J., Islam, N., & Missaghian, M. (2008). Diverse food items are similarly categorized by 8-to 13-year-old children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 40(3), 149-159.
- Benedito, M.; Perpiñá, C.; Botella, C. y Baños, R. (2003). Imagen corporal y restricción alimentaria en adolescentes. *Anales de Pediatría* 58 (3), 268-272.
- Bennett, J., Lubben, F., Hogarth, S., & Campbell, B. (2005). Systematic reviews of research in science education: rigour or rigidity?. *International Journal of Science Education*, 27(4), 387-406.
- Bergström, E.; Hernell, O., & Persson, L. (1993). Dietary changes in Swedish adolescents. *Acta Paediatrica*, 82(5), 472-480.
- Besler, H.; Buyuktuncer, Z. & Uyar, M. (2012). Consumer Understanding and Use of Food and Nutrition Labeling in Turkey. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 44(6), 584-591.
- Birch, L. L. (1998). Development of food acceptance patterns in the first years of life. *Proceedings of the Nutrition Society*, 57(04), 617-624.
- Blanco, A., España, E., y González, F. J. (2010). Un proyecto de investigación para el fomento de la competencia científica en la educación obligatoria. En Quesada A. & Abril, A. (eds.): *Actas*

de los XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, (pp. 729-735). Jaén (España): Universidad de Jaén.

Bledsoe, K. E. (2013). "Starch is Very Fatty": Understanding the Logic in Undergraduate Student Conceptions about Biological Molecules. *Electronic Journal of Science Education*, 17(2) 1-35.

Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.

Bonaccio, M.; Bonanni, A.; Di Castelnuovo, A.; De Lucia, F.; Donati, M.; de Gaetano, G. & Iacoviello, L. (Moli-sani Project Investigators) (2012). Low income is associated with poor adherence to a Mediterranean diet and a higher prevalence of obesity: cross-sectional results from the Moli-sani study. *British Medical Journal Open*, 2(6), e001685.

Bonsmann, S.; Celemín, L., & Grunert, K. (2010). Food labelling to advance better education for life. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, S14-S19.

Boutelle, K.; Fulkerson, J.; Neumark-Sztainer, D.; Story, M. & French, S. (2007). Fast food for family meals: relationships with parent and adolescent food intake, home food availability and weight status. *Public Health Nutrition* 10 (01). 16-23.

Breiner H., Parker L., & Olson S. (Eds.). (2013). *Challenges and Opportunities for Change in Food Marketing to Children and Youth: Workshop Summary*. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academies Press.

Briggs, G. M. (1969). The need for nutrition education. *Journal of Nutrition Education*, 1(1), 7-8.

Brophy, J., Alleman, J., & O'Mahony, C. (2001). *Primary-grade students' knowledge and thinking about food as a cultural universal*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 451 124. Ann Arbor, MI: U. S. Michigan.

- Brown, B. & Hermann, J. (2005). Cooking classes increase fruit and vegetable intake and food safety behaviors in youth and adults. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 37(2), 104-105.
- Bullen, K., & Benton, D. (2004). Moving to senior school: an underexploited opportunity to teach nutrition? *International Journal of Science Education*, 26(3), 353-364.
- Cabello, A.; Blanco, Á. y España, E. (2009). Una hipótesis de trabajo para investigar el progreso en la comprensión de la alimentación humana por parte de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra VIII Congreso, 1729-1735.
- Cabello, A.; España, E.; Blanco, Á. (2013). *El aprendizaje de las técnicas de cocina como oportunidad para mejorar la salud y la educación intercultural de nuestros jóvenes*. En: Soriano Ayala, E.; González Jiménez, A. y Cala, V. (eds): Retos actuales de educación y salud transcultural. Capítulo 42. Almería: Editorial Universidad de Almería.
- Cabello-Garrido, A.; España-Ramos, E. & Blanco-López, Á. (2016). *La competencia en alimentación*. Barcelona: Editorial Octaedro, S. L.
- Cabello-Garrido, A.; España-Ramos, E. & Blanco-López, Á. (2017a). *Students' mental models of human nutrition from a literature review*. En: Hahl, K.; Juuti, K.; Lampiselkš, J.; Uitto, A.; & Lavonen, J. (ed): Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research (ESERA Book of Selected Papers 2015), 191-202. Cham: Springer International Publishing.
- Cabello-Garrido, A., España-Ramos, E., & Blanco-López, Á. (2017b). Developing a Human Nutrition Learning Progression. *International Journal of Science and Mathematics Education*, Online First Articles. 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9838-y>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabello A., España E., Blanco Á. & Franco-Mariscal J. (2016). Enseñando alimentación y nutrición humana en la Educación Secundaria Obligatoria. *Alambique*, 84, 13-19 .
- Calañas A.; de Cos A.; López-Nomdedeu C.; Ortega R.; Palacios N. y Vázquez C. (2008). *Come sano y muévete: 12 decisiones saludables. Estrategia NAOS*. AESAN: Madrid.
- Calvo, M. S., & Uribarri, J. (2017). Phosphorus in the Modern Food Supply: Underestimation of Exposure. In Gutiérrez, Kalantar-Zadeh, & Mehrotra: *Clinical Aspects of Natural and Added Phosphorus in Foods*. pp. 47-76. Springer: New York.
- Campanario, J. M., Otero, J. C., & Moya, A. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 45-56.
- Campos S., Doxey J., & Hammond D. (2011). Nutrition Labels on Pre-packaged Foods: A Systematic Review. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1496-1506.
- Cañas, A.; Martín, M. y Nieda, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Madrid: Alianza Editorial.
- Caraher M. (2012). *Cooking in Crisis: Lessons from the UK*. Paper presented at the *Dublin Gastronomy Symposium*. En: <<http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=dgs>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2016.
- Caraher, M.; Dixon, P.; Lang, T. & Carr-Hill, R. (1999). The state of cooking in England: the relationship of cooking skills to food choice. *British Food Journal*, 101(8), 590-609.
- CEACCU. Confederación Española de Amas de casa, Consumidores y Usuarios (2007). Estudio sobre las actitudes del consumidor ante el etiquetado alimentario. Madrid: CEACCU y Creed España.

- Chauliac, M., Barros, T., Masse-Raimbault, A., & Yopez, R. (1996). School gardens in the rural Andes. *Food, Nutrition and Agriculture*, 16, 14-22.
- Chen, R., Lee, M., Chang, Y. & Wahlqvist, M. (2012). Cooking frequency may enhance survival in Taiwanese elderly. *Public health nutrition*, 15(07), 1142-1149.
- Chenhall, C. (2010). *Improving Cooking and Food Preparation Skills: A Synthesis of the Evidence to Inform Program and Policy Development*. Ottawa: Government of Canada. En: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/alt_formats/pdf/nutrition/child-enfant/cfps-acc-synthes-eng.pdf
Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Clarisse, C. (2004). *Cuisine, recettes d'architecture*. Paris: Editions de l'imprimeur. Collection Tranches de villes.
- Clark, S. E., Hawkes, C., Murphy, S. M., Hansen-Kuhn, K. A., & Wallinga, D. (2012). Exporting obesity: US farm and trade policy and the transformation of the Mexican consumer food environment. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 18(1), 53-64.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Learners' mental models of metallic bonding: A cross - age study. *Science Education*, 87(5), 685-707.
- Contento, I. R. (2007). *Nutrition Education: Linking Theory, Research, and Practice*. Sudbury, MA: Jones & Bartlett.
- Contento, I. (2008). Review of nutrition education research in the Journal of Nutrition Education and Behavior, 1998 to 2007. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 40(6), 331-340.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Contento, I., Balch, G., Bronner, Y., Olson, C., Lytle, L., & Swadener, S. (1995). The effectiveness of nutrition education and implications for nutrition education policy, programs, and research: a review of research. *Journal of Nutrition Education*, 27, 23-30.
- Contento I. & Michela J. (1981). *Spontaneous Classification of Foods by Children at Varying Cognitive Developmental Levels*. Paper presented at the Annual Meeting of the Society for Nutrition Education (San Diego).
- Coon, K., Goldberg, J., Rogers, B., & Tucker, K. (2001). Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns. *Pediatrics*, 107(1), e7-e7.
- Copp, A. J. & Greene, N. D. (2010). Genetics and development of neural tube defects. *Journal of Pathology*, 220: 217-30.
- Corcoran, T.; Mosher, F.; & Rogat, A. (2009). Learning Progressions in Science: An Evidence-Based Approach to Reform. *CPRE Research Reports*. En:
<http://repository.upenn.edu/cpre_researchreports/53> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Cullerton, K., Vidgen, H., & Gallegos, D. (2012). *A review of food literacy interventions targeting disadvantaged young people*. Brisbane, Queensland: Queensland University of Technology.
- Currie, C.; Gabhainn, S.; Godeau, E.; and the International HBSC Network Coordinating Committee. (2008). *Inequalities in Young People's Health: International Report From The HBSC 2005/06 Survey*. WHO Policy Series: Health Policy for Children and Adolescents. Issue 5. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Curry, D. (2002). Farming and food: a sustainable future. Report of the Policy Commission on the Future of Farming and Food. Londres: Cabinet Office. En:

<<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100807034701/http://archive.cabinetoffice.gov.uk/farming/pdf/PC%20Report2.pdf>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

- Da Silva, R., Bach-Faig, A., Raidó, B., Buckland, G., Vaz de Almeida, M., & Serra, LI. (2009). Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutrition*, 12 (9A), 1676-1684.
- Dahlgren, G. & Whitehead, M. (1991). *Policies and Strategies to Promote Social Equity in Health*. Stockholm: Institute for Futures Studies.
- Dalton, M., Longacre, M., Drake, K., Cleveland, L., Harris, J., Hendricks, K., & Titus, L. (2017). Child-targeted fast-food television advertising exposure is linked with fast-food intake among pre-school children. *Public Health Nutrition*, 20(9), 1548–1556.
- Darmon, N., Darmon, M., Maillot, M., & Drewnowski, A. (2005). A Nutrient Density Standard for Vegetables and Fruits: Nutrients per Calorie and Nutrients per Unit Cost. *Journal of American Dietetic Association* 105(12), 1881-1887.
- De Rufino, P., Figuro, C., Ubierna, M., Lanza, T., González, D., & Fuentes, M. (2007). Nutritional aversions and preferences of 14-18 years old adolescents, schooled at the city of Santander. *Nutricion Hospitalaria*, 22(6), 695-701.
- Del Pozo S., García V., Cuadrado C., Ruiz E., Valero T., Ávila J. & Varela-Moreiras G. (2012). *Va loración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario*. Madrid: Fundación Española de la Nutrición (FEN).
- Doménech, J., Pérez, D., Gras-Marti, A., Aranzabal, J., Martínez-Torregrosa, J., Salinas, J., ... & Valdés, P. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 20(3), 285.

- DOUE Diario Oficial de la Unión Europea (2006). *Reglamento (CE) n.º 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos*. DOUE 404, 9-25. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- DOUE Diario Oficial de la Unión Europea (2011). *Reglamento (UE) nº 1169/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor*. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Drewnowski, A. & Popkin, B. (1997). The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutrition Reviews*, 55, 31-43.
- Dreyfus, A., & Jungwirth, E. (1989). The pupil and the living cell: a taxonomy of dysfunctional ideas about an abstract idea. *Journal of Biological Education*, 23(1), 49-55.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1985). Some features of children's ideas and their implications for teaching. In: R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien (Eds.): *Children's ideas in science* (pp. 193-201). Milton Keynes: Open University Press.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (Eds.). (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. London: Routledge.
- Durà T., Aguirre P., Mauleón, C., Oteiza, M. y Díaz L. (2002). Carencia de hierro en adolescentes (10-14 años). *Atención Primaria*. 29 (2): 72-78.
- Duschl, R., Schweingruber, H., & Shouse, A. (Eds.) (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.

- Duschl, R., Maeng, S., & Sezen, A. (2011). Learning progressions and teaching sequences: A review and analysis. *Studies in Science Education*, 47(2), 123-182.
- Edelstein, S.; Barrett-Connor, E.; Wingard, D.; & Cohn, B. (1992). Increased meal frequency associated with decreased cholesterol concentrations; Rancho Bernardo, CA, 1984-1987. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 55(3), 664-669.
- Edwards, C. & Parrett, A. (2003). Dietary fibre in infancy and childhood. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62(01), 17-23.
- EFSA (European Food Safety Authority), European Centre for Disease Prevention and Control (2011). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. *EFSA Journal* 9(3): 2090 En: <<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2090> >. Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Eisenberg, M., & Burgess, J. (2015). Nutrition education in an era of global obesity and diabetes: thinking outside the box. *Academic Medicine*, 90(7), 854-860.
- Eisenberg, M., Olson, R., Neumark-Sztainer, D., Story, M., y Bearinger, L. (2004). Correlations Between Family Meals and Psychosocial Well-being Among Adolescents. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 158(8), 792-796.
- Ejeda, J. (2006). *El conocimiento sobre Alimentación en la Formación Inicial de Maestros*. Trabajo de investigación de final de Programa de Doctorado (inédito). Madrid: Facultad de Educación-UCM.
- Erbay, M., Kuloğlu, N., Gür, Ş. Ö., y Erol, Ş. Y. (2012). “Effects of Changing Life Styles and Globalizing Tendencies on Kitchen Size and Design: Turkey as a Case”. *Research Journal of International Studies*, 23, 143–156. En:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.researchgate.net/profile/Nilguen_Kuloglu/publication/272019409_Effects_of_Changing_Life_Styles_and_Globalizing_Tendencies_on_Kitchen_Size_and_Design_Turkey_as_a_Case/links/54d8979e0cf25013d03e6046.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

Erlich, R.; Yngve, A. y Wahlqvist, M. (2012). Cooking as a healthy behaviour. *Public Health Nutrition*, 15(7), 1139-1140.

España, E. (2008). *Conocimiento, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema sociocientífico relacionado con los alimentos* (Tesis Doctoral, Universidad de Málaga).

España, E., Cabello, A., y Blanco, Á. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias* 32(3), 611-629.

Estaire P., González L., López A., & Ortega R. (2012). Food sources and intake of calcium in a representative sample of Spanish adults. *Food and Nutrition Sciences*, 3(9), 1269.

Estrategia NAOS (2005). *Invertir la tendencia de la obesidad. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

EU (2006). *Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council, of 18 December, on key competences for lifelong learning*. Bruselas. En:

<<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32006H0962>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

EuroFIR (2008). Food Composition Databases. En:

<http://www.eurofir.org/food-information/food-composition-databases-2/> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

FAO (1996). *Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Roma. En: <http://www.fao.org/wfs/index_en.htm> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

FAO (2004). *Nota Conceptual sobre los Huertos Escolares*. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). Serie Manuales del PESA SPFS/DOC/31. Roma: FAO.

Farshchi H., Taylor M., Macdonald I. (2004). Regular meal frequency creates more appropriate insulin sensitivity and lipid profiles compared with irregular meal frequency in healthy lean women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(7), 1071-1077.

Fein, S.; Lando, A.; Levy, A.; Teisl, M.; & Noblet, C. (2011). Trends in US consumers' safe handling and consumption of food and their risk perceptions, 1988 through 2010. *Journal of Food Protection*, 74(9), 1513-1523.

Fensham, P. (1988). Approaches to the teaching of STS in Science Education. *International Journal of Science Education*, 10 (4), 346-356.

Fensham, P. (2007). Competences, from within and without: new challenges and possibilities for scientific literacy. In C. Linder; L. Östman y P. Wickman (eds.). *Promoting scientific literacy: science education research in transaction. Proceedings of the Linnaeus Tercentenary Symposium held at Uppsala University*. Uppsala University: Sweden, pp. 113-119.

Fensham, P. (2009). Real world contexts in PISA science: implications for context-based science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (8), 884-896.

Fernández-Casadevante, J. (2012). La ciudad de Detroit como metáfora. *El Ecologista*, 75, 14-17.

- Fernández-San Juan P. (2006). Dietary habits and nutritional status of school aged children in Spain. *Nutrición Hospitalaria*, 21(3): 374-378.
- Fisher, J., Wright, G., Herman, A., Malhotra, K., Serrano, E., Foster, G., & Whitaker, R. (2015). “Snacks are not food”. Low-income, urban mothers' perceptions of feeding snacks to their preschool-aged children. *Appetite*, 84, 61-67.
- Food and Drug Administration (2003). *FDA acts to provide better information to consumers on trans fats*. FDA Backgrounder. Washington.
- Food and Drug Administration (2014). Nutrition Facts Label: Proposed Changes Aim to Better Inform Food Choices.
- En: <<http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm387114.htm>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Food Standards Agency (2003). *Consumer Attitudes to Food Standards. Wave 3. UK Report*. London: Food Standards Authority.
- Food Standards Agency (FSA) (2007). *Food Competency framework: food skills and knowledge for children and young people by age of 7-9, 11-12, 14 and 16+*. En: <www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/competencyria.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Food Standards Agency (2008). *Consumer attitudes to food standards: Wave 8 UK report final*. London: Food Standards Agency.
- Food Standards Agency (2009). *Users' guide. Secondary school aged materials (11 to 14 years and 16+ years)*. En: <<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/foodrouteuser2.pdf>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

- Francis, R., & Hill, D. (1993). Developing conceptions of food and nutrition. *Research in Science Education, 23*(1), 77-84.
- Franciscy, D., McArthur, L., & Holbert, D. (2004). College men and their interest in food purchasing and preparation. *Journal of Family and Consumer Sciences, 96*(2), 28.
- Freeland-Graves, J., & Nitzke, S. (2002). Position of the American Dietetic Association: total diet approach to communicating food and nutrition information. *Journal of the American Dietetic Association, 102*(1), 100-108.
- Frobisher C., Jepson M., & Maxwell S. (2005). The attitudes and nutritional knowledge of 11- to 12-year-olds in Merseyside and Northern Ireland. *International Journal of Consumer Studies, 29*(3), 200-207.
- Fulkerson J.A., Neumark-Sztainer D., & Story, M. (2006). Adolescent and Parent Views of Family Meals. *Journal of the American Dietetic Association, 106*(4), 526-532.
- Fundación SGAE (2016). *Anuario SGAE 2016 de las Artes Escénicas, Musicales y Audiovisuales*. Madrid: Fundación SGAE. En:
<http://www.sgae.es/es-es/SitePages/EstaPasandoDetalleActualidad.aspx?i=1657&s=0&p=1>
Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Gable, S., Chang, Y., & Krull, J. (2007). Television Watching and Frequency of Family Meals Are Predictive of Overweight Onset and Persistence in a National Sample of School-Aged Children. *Journal of the American Dietetic Association, 107*(1), 53-61.
- Galbraith-Emami, S. & Lobstein, T. (2013). The impact of initiatives to limit the advertising of food and beverage products to children: a systematic review. *Obesity Reviews, 14*(12), 960-974.

- Galiano, M. y Moreno, J. (2010). El desayuno en la infancia: más que una buena costumbre. *Acta Pediátrica Española*, 68(8), 403-408.
- Gallástegui, J. R., & Lorenzo, F. M. (1993). "El café tiene cafeína y nos despierta, nos da energía": concepciones sobre la energía química, una buena razón para poner de acuerdo a los profesores de Física y Química y Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 20-25.
- García, R.; Berenguer, A. & González, C. (2006). Changes in food supply in Mediterranean countries from 1961 to 2001. *Public Health Nutrition*, 9(1), 53-60.
- Garrow, J.; & Webster, J. (1984). Quetelet's index (W/H^2) as a measure of fatness. *International Journal of Obesity*, 9(2), 147-153.
- Gearhart, R., Gruber, D., & Vanata, D. (2008). Obesity in the lower socio-economic status segments of American society. En *Forum in public policy. Serie en internet*. Ohio: Ashland University. En: <http://forumonpublicpolicy.com/archivespring08/gearhart.pdf>
Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Gellert, E. (1962). Children's conceptions of the content and functions of the human body. *Genetic Psychology Monographs*, 65, 291-411.
- Gil, P., Colomer, C., y Serra, Ll. (2000). Evaluación de la eficacia de los cursos de formación sanitaria dirigidos a los manipuladores de alimentos de un área sanitaria. *Revista Española de Salud Pública*, 74(3) 299-307.
- Gillespie, A., & Shafer, L. (1990). "Position of the American Dietetic Association-Nutrition Education for the public". *Journal of the American Dietetic Association*; 90, 107-10.

- Gillman, M.; Rifas-Shiman, S.; Frazier, A.; Rockett, H.; Camargo, C.; Field, A.; Berkey, C. & Colditz, G. (2000). Family dinner and diet quality among older children and adolescents. *Archives of Family Medicine*, 9(3), 235.
- Glanz, K., Basil, M., Maiback, E., Goldberg, J., & Snyder, D. (1998). Why Americans eat what they do: taste nutrition, cost, convenience, and weight control concerns as influences on food consumption. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(10), 1118-1126.
- Global BMI Mortality Collaboration. (2016). Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *The Lancet*, 388(10046), 776-786.
- Goldberg, J. P., & Wright, C. M. (2015). Lessons learned from two decades of research in nutrition education and obesity prevention: Considerations for alcohol education. *Journal Patient Education and Counseling*. Published online: September, 28, 2015.
- Gómez; Nova; Díaz; Marcos & Grupo AVENA (2006). Estudio AVENA (Alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes). Resultados obtenidos 2003-2006. *Pediatría Integral* (1), 5, 0-55.
- Gootman, J.; McGinnis, J.; & Kraak, V. (Eds.). (2006). *Food Marketing to Children and Youth: Threat or Opportunity?*. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academies Press.
- Graham, D. & Jeffery, R. (2011). Location, Location, Location: Eye-Tracking Evidence that Consumers Preferentially View Prominently Positioned Nutrition Information. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(11), 1704-1711.
- Graham, H., & Zidenberg-Cherr, S. (2005). California teachers perceive school gardens as an effective nutritional tool to promote healthful eating habits. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(11), 1797-1800.

- Graham, H.; Lane Beall, D.; Lussier, M.; McLaughlin, P.; & Zidenberg-Cherr, S. (2005). Use of School Gardens in Academic Instruction. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 37(3), 147-151.
- Grande-Covián, F. (1984). El papel del desayuno en la distribución calórica de la dieta. En: *Problemática del desayuno en la nutrición de los españoles* (pp. 4-12). Madrid: Fundación Española de la Nutrición. Publicaciones Serie Divulgación.
- Grøntved, A., & Hu, F. (2011). Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 305(23), 2448-2455.
- Grunert, K. & Wills, J. (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *Journal of Public Health*, 15(5), 385-399.
- Guérin H. & Thibaut J. P. (2008). «Le développement des représentations sur les aliments chez l'enfant de 4 à 12 ans». *Enfance* 60, 251-260.
- Gussow J. & Contento I. (1984). Nutrition in a changing world a conceptualization and selective review. *World Review Nutrition and Dietetics*, 44, 1-56.
- Hartmann C., Dohle S., y Siegrist M. (2013). Importance of cooking skills for balanced food choices. *Appetite*, 65, 125-131.
- Hastings, G., Stead, M., McDermott, L., Forsyth, A., MacKintosh, A. M., Rayner, M., Godfrey, C., Caraher, M. & Angus, K. (2003). Review of research on the effects of food promotion to children. *London: Food Standards Agency*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hawkes C., Chopra M., Friel S., Lang T., Thow A.M. 2007. *Globalization, food and nutrition transitions. Globalization Knowledge Network Research Papers*. Ottawa: Institute of Population Health, University of Ottawa.
- Hawley, K. L.; Roberto, C. A.; Bragg, M. A.; Liu, P. J.; Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2013). The science on front-of-package food labels. *Public Health Nutrition*, 16(3), 430-439.
- He, F., Markandu, N., Sagnella, G., & MacGregor, G. (2001). Effect of Salt Intake on Renal Excretion of Water in Humans. *Hypertension*, 38(3), 317-320.
- Health Canada (1998). *Taking Action on Population Health: A Position Paper for Health Promotion and Programs Branch Staff*. Ottawa: Health Canada.
- Health Canada (2000). *Salud de la Población: conceptos y estrategias para políticas públicas saludables: "La perspectiva canadiense"*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, División Salud y Desarrollo Humano. En: <<http://www.paho.org/spanish/HDP/can1.pdf>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Health Canada. (2011). *Eating well with Canada's Food Guide*. En: <<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/index-eng.php>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Hopkins, F. G. (1912). Feeding experiments illustrating the importance of accessory factors in normal dietaries. *The Journal of Physiology*, 44(5-6), 425-460.
- Hunt, C. L., & Atwater, H. W. (1917). How to Select Foods. *Farmers' Bulletin*, 808. Washington DC: US Department of Agriculture.
- Hutchinson, V. (1982). *Nuevas tendencias en la enseñanza de la Economía Doméstica*. París: Unesco.

- Inchley, J., Todd, J., Bryce, C., & Currie, C. (2001). Dietary trends among Scottish schoolchildren in the 1990s. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 14(3), 207-216.
- INPES (Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé) (2002). La santé vient en mangeant. Le guide alimentaire pour tous. Paris: INPES. En: <www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/581.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Jaffe, J.; & Gertler, M. (2006). Victual vicissitudes: Consumer deskilling and the (gendered) transformation of food systems. *Agriculture and Human Values*, 23(2), 143-162.
- Jiménez-Aleixandre, M. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness* (No. 6). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Journal of Nutrition Education (1995). Review of nutrition education research. Chapter 4. Nutrition education for school-aged children. *Journal of Nutrition Education* (27), 6, 298-311
- Juánez, J. C., Rodríguez, M., Calderón, M., Ruiz, C., & Rodrigo, M. (2014). Análisis de la Calidad de las Pirámides Alimentarias: un recurso mejorable para el conocimiento en Alimentación y Nutrición. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 20(4), 145-149.
- Kimura, A. (2011). Food education as food literacy: privatized and gendered food knowledge in contemporary Japan. *Agriculture and Human Values* 28 (4). 465–482.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Krebs, N., Himes, J., Jacobson, D., Nicklas, T., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of Child and Adolescent Overweight and Obesity. *Pediatrics* 120(4) S193-S228.
- Lake, D. (2005). About being pure and natural: understandings of pre - service primary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(4), 487-506.
- Lalonde, M. (1974). *A new perspective on the Health of Canadians. A working document*. Ottawa: Office of the Canadian Minister of National health and Welfare.
- En: <<http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf>> Consultado por última vez el 18 de junio de 17.
- Lancet, The. (2010). Type 2 diabetes—time to change our approach. *The Lancet*, 375(9733), 2193.
- Lang, T. & Caraher, M. (2001). Is there a culinary skills transition? Data and debate from the UK about changes in cooking culture. *Journal of the Home Economics Institute of Australia*, 8(2), 2-14.
- Larson, N., Perry, Ch., Story, M., & Neumark-Sztainer, D. (2006a). Food preparation by young adults is associated with better diet quality. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(12), 2001-2007.
- Larson, N., Story, M., Eisenberg, M. & Neumark-Sztainer, D. (2006b). Food preparation and purchasing roles among adolescents: associations with sociodemographic characteristics and diet quality. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(2), 211-218.
- Lautenschlager, L., & Smith, C. (2007). Understanding gardening and dietary habits among garden program participants using the Theory of Planned Behavior. *Appetite*, 49(1), 122-130.

- Lawe, B. (2013). Teaching university students to cook, to improve their diet: a pilot study at Nottingham Trent University. *International Journal of Health Promotion and Education* 51, (3), 2013.
- Lee Y. J. & Diong C. H. (1999). Misconceptions on the Biological Concept of Food: Results of a Survey of High School Students. In: Waas, Margit, (Ed.). *Enhancing Learning: Challenge of Integrating Thinking and Information Technology into the Curriculum*. (pp. 825-832). Singapore, Education Research Association.
- Lennernäs, M., Fjellström, C., Becker, W., Giachetti, I., Schmitt, A., de Winter, A. M., & Kearney, M. (1997). Influences on food choice perceived to be important by nationally-representative samples of adults in the European Union. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51.
- Let's Get Cooking (2011). *A recipe for healthier communities. The impact of Let's Get Cooking*. En: http://media.childrensfoodtrust.org.uk/2015/06/LGC_Big_Lottery_Evaluation_Summary_Report_A4_24pp_WEB.pdf . Consultado el 18 de junio de 2017.
- Lichtenstein, A. & Ludwig, D. (2010). Bring Back Home Economics Education. *Journal of the American Medical Association* 303(18), 1857-1858.
- Little, J.; Ilbery, B. & Watts, D. (2009). Gender, consumption and the relocalisation of food: A research agenda. *Sociologia Ruralis*. 49(3): 201–217.
- Lopez, A., Mathers, C., Ezzati, M., Jamison, D., & Murray C. (2006). *Global Burden of Disease and Risk Factors*. Washington (DC): Oxford University Press and The World Bank.
- López, A. y Valera, P. (2000). Nutrición del adolescente y del joven. En: Requejo y Ortega: *Nutri guía: manual de nutrición clínica en atención primaria* (pp. 39-45). Madrid: Editorial Complutense.

- López-Nomdedeu, C. (1985). *Los alimentos. Programa EDALNU*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- López-Nomdedeu, C. (Coordinadora), García, A., Migallón, P., Pérez, A., Ruiz, C., Vázquez, C. (1999). *Nutrición saludable y prevención de los trastornos alimentarios*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid: Ministerios de Educación, Cultura y Deporte, de Sanidad y Consumo y del Interior.
- Lytle, L. A. (1994). *Nutrition education for school-aged children: a review of research*. USDA Food and Consumer Service, Alexandria, VA.
- Lytle, L. A., Kotz, K., Piper, J., Williams, S., & Kalina, B. (1997). Children's interpretation of nutrition messages. *Journal of Nutrition Education*, 29(3), 128-136.
- Mac Con Iomaire, M. & Lydon, J. (2011). *The Current State of Cooking in Ireland: The Relationship between Cooking Skills and Food Choice*. Tourism and Hospitality Research in Ireland Conference (THRIC). Dublin: Athlone Institute of Technology.
- MacFarlane, A.; Crawford, D.; Ball, K.; Savige, G. & Worsley, A. (2007). Adolescent home food environments and socioeconomic position. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 16(4), 748-755.
- Marmot, M.; Rose, G.; Shipley, M. & Hamilton, J. P. S. (1978). Employment grade and coronary heart disease in British civil servants. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 32(4), 244-249.
- Marmot, M. & Wilkinson, R. (eds.) (2006). *Social Determinants of Health*, 2nd Edition. Oxford: Oxford University Press.

- Martínez, J., Villarino, A., Iglesias, C., de Arpe, C., & Gómez, C. (2010). Recomendaciones de alimentación para la población española. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 30(1), 4-14.
- Mataix, J. & Entrala, A. (2002). Enfermedades óseas: osteoporosis, raquitismo y osteomalacia. En: Mataix, J. (editor). *Nutrición y Alimentación Humana*. Madrid: Ergon, 2002. p. 1198-1217.
- Matthys, C., De Henauw, S., Devos, C., & De Backer, G. (2003). Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(2), 366-375.
- Mayer, J. (1970). *White House conference on food, nutrition, and health: Final report*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- Mayor-Zaragoza, F. (2000). Prólogo. En: Requejo y Ortega: *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria*. (pp. xxiii y xxiv). Madrid: Editorial Complutense.
- McAleese, J. & Rankin, L. (2007). Garden-based nutrition education affects fruit and vegetable consumption in sixth-grade adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(4), 662-665.
- McDermot, D., Igoe, B., & Stahre, M. (2017). Assessment of Healthy Food Availability in Washington State—Questioning the Food Desert Paradigm. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49(2), 130-136.
- McKinley, M. C., Lowis, C., Robson, P. J., Wallace, J. M. W., Morrissey, M., Moran, A., & Livingstone, M. B. E. (2005). It's good to talk: children's views on food and nutrition. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(4), 542-551.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- McLeroy, K. R., Bibeau, D., Steckler, A., & Glanz, K. (1988). An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education & Behavior*, 15(4), 351-377.
- MEC (2007). *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. BOE de 5 de enero de 2007. Madrid.
- Medeiros L., Hillers V., Kendall P., & Mason A. (2001). Food safety education: what should we be teaching to consumers? *Journal of Nutrition Education*, 33(2), 108-113.
- Membiela, P., & 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.
- Merelles, T.; Costa, A.; Sánchez, A.; y Ruano, L. (2005). La educación nutricional desde la Atención Primaria. En: Vázquez, de Cos y López-Nomdedeu: *Alimentación y nutrición: manual teórico-práctico* (pp. 273-283). Madrid: Díaz de Santos.
- Miller, C., Probart, C., & Achterberg, C. (1997). Knowledge and misconceptions about the food label among women with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The Diabetes Educator*, 23(4), 425-432.
- Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (2011). Encuesta Europea de Salud en España. Año 2009. Principales resultados. Madrid: Instituto de Información Sanitaria. En: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Principales_Resultados_Informe.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2013). Portal Estadístico del Sistema Nacional de Salud. Encuesta Nacional de Salud de España 2011-2012. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

- Mintz, S. (1985). *Sweetness and power: The place of sugar in modern history*. New York: Viking Penguin.
- Mintz, S. (1996). *Tasting food, tasting freedom: Excursions into eating, culture and the past*. Boston: Beacon Press.
- Mintzes, J. J. (1984). Naive theories in biology: Children's concepts of the human body. *School Science and Mathematics*, 84(7), 548-555.
- Mirabilias (2016). La sandía mucha energía sin calorías. Blog asociado al diario *Voxpopuli*. En http://www.vozpopuli.com/marabilias/cuidate/sandia-beneficios_alimentacion-relajante_muscular-sandia-calorias_0_918208204.html . Consultado el 18 de junio de 2017.
- Mitchell, S. (2010). Seeding Small Business: 5 Ideas from Detroit. *Yes Magazine*, 17 de diciembre de 2010. En: <http://www.yesmagazine.org/new-economy/5-ideas-from-detroit> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Mohan, L., Chen, J., & Anderson, C. W. (2009). Developing a multi - year learning progression for carbon cycling in socio - ecological systems. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 675-698.
- Monsivais, P.; Mclain, J. y Drewnowski, A. (2010). The rising disparity in the price of healthful foods: 2004–2008. *Food Policy*, 35(6), 514-520.
- Montero A., Úbeda N. y García A. (2006). Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutrición Hospitalaria*, 21(4), 466-473.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Monteys, X.; Mària, M.; Fuertes, P.; Puigjaner, A.; Sauquet, R.; Marcos, C.; Callís, C.; y Fernández, C. (2011): *Rehabitar [6]: fuera de lugar*. Madrid: Ministerio de Fomento. En: <http://habitar.upc.edu/wp-content/uploads/reha.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., y Cuadrado, C. (eds.) (2013). *Tablas de composición de alimentos*. Madrid. Ediciones Pirámide.
- Moreno, L., Mesana, M., Fleta, J., Ruiz, J., González, M., Sarría, A., Marcos, A., & Bueno, M. (2005). Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 49(2), 71-76.
- Moreno-Rodríguez, C., Muñoz, V., Pérez, P., & Sánchez-Queija, I. (2005). *Los adolescentes españoles y su salud. Resumen del estudio "Health Behaviour in School Aged Children" (HBSC-2002)*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.
- Moreno-Rodríguez, C., Muñoz, V., Pérez, P., Sánchez-Queija, I., Granado, M., Ramos, P., & Rivera, F. (2008). *Desarrollo adolescente y salud. Resultados del Estudio HBSC-2006 con chicos y chicas españoles de 11 a 17 años*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Morgan, P. J., Warren, J. M., Lubans, D. R., Saunders, K. L., Quick, G. I., & Collins, C. E. (2010). The impact of nutrition education with and without a school garden on knowledge, vegetable intake and preferences and quality of school life among primary-school students. *Public Health Nutrition*, 13(11), 1931-1940.
- NHMRC (National Health and Medical Research Council) (2013). *Food for health - Dietary Guidelines for Children and Adolescents*. En: https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/n29.pdf Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

- Navia, B. y Ortega, R. (2000). Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. En: Requejo y Ortega: *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria* (pp. 3-14). Madrid: Editorial Complutense.
- Nelson, W., Reyna, V. F., Fagerlin, A., Lipkus, I., & Peters, E. (2008). Clinical implications of numeracy: theory and practice. *Annals of Behavioral Medicine*, 35(3), 261-274.
- Nestle, M. (2013). *Food politics: How the food industry influences nutrition and health (Vol. 3). Revised and Expanded Tenth Anniversary Edition*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Nestle, M. & Ludwig, D. S. 2010. Front-of-Package Food Labels: Public Health or Propaganda? *Journal of the American Medical Association*, 303(8), 771-772.
- Nestle, M., Wing, R., Birch, L., DiSogra, L., Drewnowski, A., Middleton, S., Sigman-Grant, S., Sobal, J., Winston, M., & Economos, C. (1998). Behavioral and social influences on food choice. *Nutrition reviews*, 56(5), 50-64.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Ackard, D., Moe, J., & Perry, C. (2000). Family meals among adolescents: findings from a pilot study. *Journal of Nutrition Education*, 32(6), 335-340.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Perry, C., & Casey, M. A. (1999). Factors influencing food choices of adolescents: findings from focus-group discussions with adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 99(8), 929-937.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Resnick, M. D., & Blum, R. W. (1996). Correlates of inadequate fruit and vegetable consumption among adolescents. *Preventive Medicine*, 25(5), 497-505.
- Nguyen, S. P. (2008). Children's evaluative categories and inductive inferences within the domain of food. *Infant and Child Development*, 17(3), 285-299.

- Nicklas, T., Webber, L., Srinivasan, S., y Berenson, G. (1993). Secular trends in dietary intakes and cardiovascular risk factors of 10 y-old children: The Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 993(57), 930-937.
- Nova, E., Gómez, S., y Marcos, A. (2013). Trastornos de la conducta alimentaria. En: Varela-Moreiras (coord.): *Libro Blanco de la Nutrición en España*. (pp 289-296). Madrid: Fundación Española de la Nutrición.
- Núñez, F., & Banet, E. (1991). Estudio de los alimentos: Plan de actuación basado en una secuencia constructivista del aprendizaje. *Investigación en la Escuela*, (13), 31-58.
- Núñez, F., & Banet, E. (1997). Students' conceptual patterns of human nutrition. *International Journal of Science Education*, 19(5), 509-526.
- Núñez, F., & Banet, E. (2000). Aprender sobre la alimentación para desarrollar hábitos y actitudes saludables en el alumnado de primaria. *Aula de Innovación Educativa*, 9(92), 9-14.
- Nutbeam, D. (2008). The evolving concept of health literacy. *Social Science & Medicine*, 67(12), 2072-2078.
- Nutrition Labeling and Education Act of 1990. Pub L No. 101-535, 104 Stat 2353 (1990). En: <<https://www.govtrack.us/congress/bills/101/hr3562/text> > Consultado por última vez el 7 de septiembre de 2017.
- O'Keefe J. H., Gheewala N., & O'Keefe J. O. (2008). Dietary strategies for improving post-prandial glucose, lipids, inflammation, and cardiovascular health. *Journal of the American College of Cardiology*, 51(3), 249-255.

- Oakes, M. E., & Slotterback, C. S. (2004). Prejudgments of those who eat a "healthy" versus an "unhealthy" food for breakfast. *Current Psychology*, 23(4), 267-277.
- Oakley, A., Bendelow, G., Barnes, J., Buchanan, M., & Husain, O. N. (1995). Health and cancer prevention: knowledge and beliefs of children and young people. *British Medical Journal*, 310(6986), 1029-1033.
- OCDE. (2006). PISA 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Madrid: Santillana.
- OECD. (2002). Definition and Selection of Competencies (DeSeCo): theoretical and conceptual foundations. En: <https://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/41529556.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- OECD (2005). *Definition and Selection of Key Competencies - Executive Summary*. En: <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>. Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Ogden, C., Carroll, M., Kit, B., & Flegal, K. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *Journal of the American Medical Association*, 311(8), 806-814.
- OMS/WHO (1946). Constitución de la Organización Mundial de la Salud. En: http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- OMS/WHO (1986). Ottawa Charter for Health Promotion. Ottawa: Canadian Public Health Association. En: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/index3.html> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

OMS/WHO (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation*. Ginebra: WHO.

OMS/WHO (2004). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health / Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Ginebra: WHO. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/en/index.html> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

OMS/WHO (2006). WHO Child Growth Standards. Length/height for age, weight for age, length/age, weight for height and body mass index-for age. Methods and Development. Ginebra: WHO.

OMS/WHO (2008). *Closing the Gap in a Generation: Health Equity through Action on the Social Determinants of Health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health*. Nonserial Publication. Ginebra: WHO.

OMS/WHO (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: WHO Press, World Health Organization.

OMS/WHO. (2012a). *Estadísticas Sanitarias Mundiales 2012*. Ginebra: OMS. Disponible en: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/ES_WHS2012_Full.pdf Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

OMS/WHO. (2012b). *Guideline: Sodium intake for adults and children*. Geneva: World Health Organization (WHO).

OMS/WHO y FAO (2005). *Un marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional*. Ginebra: OMS.

- Orr, D. (1992). *Ecological literacy. Education and the transition to a postmodern world*. New York: State University of New York Press.
- Ortega, F.; Ruiz, J.; Castillo, M.; Moreno, L.; González, M.; Wärnberg, J.; ... y el Grupo AVENA. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898-909.
- Ortega, R.; López, A.; Ballesteros, J.; Pérez, N.; Rodríguez, E.; Aparicio, A.; Perea, J. & Andrés, P. (2011). Estimation of salt intake by 24 h urinary sodium excretion in a representative sample of Spanish adults. *British Journal of Nutrition*, 105(05), 787-794.
- Papageorgiou, G., Grammaticopoulou, M., & Johnson, P. M. (2010). Should we teach primary pupils about chemical change? *International Journal of Science Education*, 32(12), 1647-1664.
- Patel, S. & Hu, F. (2008). Short Sleep Duration and Weight Gain: A Systematic Review. *Obesity*, 16(3), 643-653.
- Patrick, H. & Nicklas, T. (2005). A Review of Family and Social Determinants of Children's Eating Patterns and Diet Quality. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(2), 83-92.
- Pedersen, B., & Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(S1), 3-63.
- Pedersen, S., Kang, J., & Kline, G. (2007). Portion Control Plate for Weight Loss in Obese Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. A Controlled Clinical Trial. *Archives of Internal Medicine*, 167(12), 1277-1283.

- Pelletier A., Chang W., Delzell J. Jr., & McCall, J. (2004). Patients' understanding and use of snack food package nutrition labels. *The Journal of the American Board of Family Practice*, 17(5), 319-323.
- Pérez-Gómez, A. (2008). ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción. En Gimeno, J. (Comp.): *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* (pp. 88-95). Madrid: Morata.
- Pérez, C., & Aranceta, J. (2003). Nutrition education in schools: experiences and challenges. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, S82-S85.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida: ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Barcelona: Graó.
- Pilot, A. & Bulte, A. (2007). The use of “contexts” as a challenge for the chemistry curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1087-1112.
- Polanco, I.; Tormo, R.; Guayta, R.; Costa, X. y Serra J. (2007). *Hablemos del estreñimiento infantil*. Barcelona: ACV Ediciones.
- Pollan, M. (2008). *In Defense of Food: An Eater's Manifesto*. New York: The Penguin Press.
- Popkin, B. (1994). The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis. *Nutrition Reviews*, 52(9), 285-298.
- Prieto, T., Blanco, A. & Brero, V. (2002). La progresión en el aprendizaje de dominios específicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 3-14.

- Programa PERSEO (2007). *Alimentación saludable. Guía para familias*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).
- Raman, L. (2014). Children's and adults' understanding of the impact of nutrition on biological and psychological processes. *British Journal of Developmental Psychology*, 32(1), 78-93.
- Ramos, M. (2009). *Estilos de vida y salud en la adolescencia*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Rampersaud, G.; Pereira, M.; Girard, B.; Adams, J.; & Metz, J. (2005). Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(5), 743-760.
- Rankin, J.; Winett, R.; Anderson, E.; Bickley, P.; Moore, J.; Leahy, M.; Harris, C.; & Gerkin, R. (1998). Food Purchase Patterns at the Supermarket and their Relationship to Family Characteristics. *Journal of Nutrition Education*, 30(2), 81-88.
- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K., Lytle, L., Brug, J., Bere, E., & Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part I: quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3(1), 22.
- Ratcliffe, M.; Merrigan, K.; Rogers, B.; & Goldberg, J. (2009). The effects of school garden experiences on middle school-ages students' knowledge, attitudes, and behaviors associated with vegetable consumption. *Health promotion practice*, 12(1), 36-43.
- Rawlins, E. (2008). Citizenship, health education and the obesity 'crisis'. *ACME: An International E-Journal for Critical Geographies*, 7(2), 135-151.

- Redondo, M.; Ortega, R.; Zamora, M.; Quintas, M.; López, A.; Andrés, P.; y Gaspar, M. (1997). Influence of the number of meals taken per day on cardiovascular risk factors and the energy and nutrient intakes of a group of elderly people. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*. 67(3): 176-182.
- Reiss, M. (2003). Science Education for social justice. En: Vincent, C. (edit.): *Social justice, Education and Identity*. (pp.153-165). London: Routledge Falmer.
- Requejo, A. y Ortega, R. (2000). *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Completese.
- Resnicow, K., & Reinhardt, J. (1991). What do children know about fat, fiber, and cholesterol? A survey of 5,116 primary and secondary school students. *Journal of Nutrition Education*, 23(2), 65-71.
- Reyna, V. F., Nelson, W. L., Han, P. K., & Dieckmann, N. F. (2009). How numeracy influences risk comprehension and medical decision making. *Psychological Bulletin*, 135(6), 943.
- Ripe, C. (1993). *Goodbye culinary cringe*. Sydney: Allen & Unwin.
- Ritzer, G. (1996). *The McDonaldization of society*. Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press.
- Rivarosa, S., & 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.
- Robinson, C.; & Zajicek, J. (2005). Growing minds: the effects of a one-year school garden program on six constructs of life skills of elementary school children. *Hort Technology*, 15(3), 453-457.

- Rody, N. (1988). Empowerment as organizational policy in nutrition intervention programs: a case study from the Pacific Islands. *Journal of Nutrition Education, 20*(3), 133-141.
- Rolls, B. (2003). The Supersizing of America: Portion Size and the Obesity Epidemic. *Nutrition Today, 38*(2), 42-53.
- Rolls, B.; Morris, E.; & Roe, L. (2002). Portion size of food affects energy intake in normalweight and overweight men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition, 76*(6), 1207-1213.
- Romero, M.; Royo, M.; & Rodríguez, F. (2013). Evaluation of food and beverage television advertising during children's viewing time in Spain using the UK nutrient profile model. *Public Health Nutrition, 16*(07), 1314-1320.
- Roszkowski, W., & Kollajitis-Dolowy, A. (1995). Nutrition information and food labels as an aid in nutrition education of society in Poland. En: Smith, B. (1995): Past experiences and needs for nutrition education: Summary and conclusions of nine case studies. *FAO Food and Nutrition Paper, 1-36*.
- Rothman, R.; Housam, R.; Weiss, H.; Davis, D.; Gregory, R.; Gebretsadik, T.; Shintani, A.; y Elasy, T. (2006). Patient understanding of food labels: the role of literacy and numeracy. *American Journal of Preventive Medicine, 31*(5), 391-398.
- Rowlands, M. (2004). What do children think happens to the food they eat? *Journal of Biological Education, 38*(4), 167-171.
- Rozin, P. (1990). Acquisition of Stable Food Preferences. *Nutrition Reviews, 48*(2), 106-113.
- Rozin, P. (2005). The meaning of “natural”. Process more important than content. *Psychological Science, 16*(8), 652-658.

- Rozin, P., Ashmore, M., & Markwith, M. (1996). Lay American conceptions of nutrition: dose insensitivity, categorical thinking, contagion, and the monotonic mind. *Health Psychology, 15*(6), 438-447.
- Ruderman, N., Aoki, T., & Cahill, G. (1976). Gluconeogenesis and its disorders in man. En: Hanson, R. y Mehlman, M. (eds). *Gluconeogenesis: its regulation in mammalian species*. New York: Wiley.
- Ryder, J. (2001). Identifying Science Understanding for Functional Scientific Literacy. *Studies in Science Education, 36* (1), 1-44.
- Salvador, G., & Serra, Ll. (1993). Grupos de Alimentos. En VV. AA.: *Nutrición y Dietética. Aspectos sanitarios. Plan de Educación Nutricional por el Farmacéutico PLENUFAR* (pp. 287-323). Girona: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.
- Salvador, G., Mataix, J., y Serra, Ll. (2006). Grupos de alimentos. En: Serra y Aranceta (eds): *Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones* (pp. 38-51). Barcelona: Masson.
- San Martín, H. (1986). *Manual de Salud Pública y Medicina Preventiva*. Barcelona. Masson.
- Schibeci, R., & Wong, K. Y. (1994). Have you got any cholesterol? Adults' views of human nutrition. *Research in Science Education, 24*(1), 287-294.
- School Meals Review Panel (2005). *Turning the Tables – Transforming School Food. A report for the Government Department of Children, Schools and Family*. London: Her Majesty's Stationery Office.

- Scrinis, G. (2013). *Nutritionism: The Science and Politics of Dietary Advice*. New York: Columbia University Press.
- Seligson, F. (2003). Serving Size Standards: Can They Be Harmonized? *Nutrition Today*, 38(6), 247-253.
- SENC (2016). Guías alimentarias para la población española. La nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 33(8).
- Serra, Ll. y Aranceta, J. (2000). *Estudio ENKID 1998-2000*. Barcelona: Masson.
- Serra, Ll. y Aranceta, J. (edits.). (2006). *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. Barcelona: Masson.
- Serra, Ll., Ribas, L., Aranceta, J., Pérez, C., Saavedra, P. y Peña, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*, 121(19), 725-732.
- Serra, Ll., Ribas, L., Ngo, J., Aranceta, J., Garaulet, M., Carazo, E., Mataix, J., Pérez-Rodrigo, C., Quemada, M., Tojo, R. & Vázquez, C. (2001). Risk of Inadequate Intakes of Vitamins A, B₁, B₆, C, E, Folate, Iron and Calcium in the Spanish Population Aged 4 to 18. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 71(6), 325-331.
- Sevian, H., Talanquer, V., Bulte, A., Stacy, A., & Claesgens, J. (2014). Development of understanding in chemistry. In: Bruguière, C., Clément, P. & Tiberghien, A. (eds.): *Topics and Trends in Current Science Education* (pp. 291-306). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Shah, B., Sucher, K., & Hollenbeck C. (2006). Comparison of ideal body weight equations and published height-weight tables with body mass index tables for healthy adults in the United States. *Nutrition in clinical practice*, 21(3), 312-319.

- Shah, M., Adams-Huet, B., Elston, E., Hubbard, S., & Carson, K. (2010). Food serving size knowledge in African American women and the relationship with body mass index. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 42(2), 99-105.
- Shepherd, J., Harden, A., Rees, R., Brunton, G., Garcia, J., Oliver, S., & Oakley, A. (2006). Young people and healthy eating: a systematic review of research on barriers and facilitators. *Health Education Research*, 21(2), 239-257.
- Short, F. (2003). Domestic cooking skills – What are they? *Journal of the Home Economics Institute of Australia* 10(3): 13-22.
- Shucksmith, J., & Hendry, L. B. (1998). *Health issues and adolescents: growing up and speaking out*. London: Routledge.
- Shucksmith, J., & Spratt, J. (2002). *Young people's self-identified health needs*. Edinburgh: HEBS.
- Sierra-Johnson J., Undén A., Linestrand M., Rosell M., Sjogren P., Kolak M., De Faire U., Fisher R., & Hellénus M. (2008). Eating meals irregularly: a novel environmental risk factor for the metabolic syndrome. *Obesity*, 16(6), 1302-1307.
- Simpson, M., & Arnold, B. (1982). Availability of prerequisite concepts for learning biology at certificate level. *Journal of Biological Education*, 16(1), 65-72.
- Sims, L. S. (1987). Nutrition education research: reaching toward the leading edge. *Journal of the American Dietetic Association*, 87(9 Suppl), S10-8.
- Slaughter, V., & Ting, C. (2010). Development of ideas about food and nutrition from preschool to university. *Appetite*, 55(3), 556-564.

- Smith, C., Wiser, M., Anderson, C. W., Krajcik, J., & Coppola, B. (2004). Implications of research on children's learning for assessment: Matter and atomic molecular theory. Paper commissioned by the Committee on Test Design for K-12 Science Achievement. *Center for Education, National Research Council*.
- Sobradillo; Aguirre; Aresti; Bilbao; Fernández-Ramos; Lizárraga; Lorenzo; Madariaga; Rica; Ruiz; Sánchez; Santamaría; Serrano; Zabala; Zurimendi y Hernández (2004). *Curvas y tablas de crecimiento (Estudios Longitudinal y Transversal)*. Bilbao: Fundación Faustino Orbeago Eizaguirre.
- Soederberg L., Cassady D., Applegate E., Beckett L, Wilson M, Gibson T. and Ellwood K.(2015). Relationships among Food Label Use, Motivation, and Dietary Quality. *Nutrients*, 7(2), 1068-1080.
- Soliah, L., Walter, J. & Antosh, D. (2006). Quantifying the impact of food preparation skills among college women. *College Student Journal*, 40(4), 729.
- Songer, N. B., Kelcey, B., & Gotwals, A. W. (2009). How and when does complex reasoning occur? Empirically driven development of a learning progression focused on complex reasoning about biodiversity. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 610-631.
- Steedle, J. T., & Shavelson, R. J. (2009). Supporting valid interpretations of learning progression level diagnoses. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 699-715.
- Stevens, S. Y., Delgado, C., & Krajcik, J. S. (2010). Developing a hypothetical multi - dimensional learning progression for the nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(6), 687-715.

- Stevenson, C., Doherty, G., Barnett, J., Muldoon, O. T., & Trew, K. (2007). Adolescents' views of food and eating: Identifying barriers to healthy eating. *Journal of Adolescence*, 30(3), 417-434.
- Stitt, S. (1996). An international perspective on food and cooking skills in education. *British Food Journal*, 98(10), 27-34.
- Story, M. & French, S. (2004). Food Advertising and Marketing Directed at Children and Adolescents in the US. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 1, 3.
- Story M., Neumark-Sztainer D., & French S. (2002). Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(3), S40-S51.
- Talanquer, V. (2006). Commonsense chemistry: a model for understanding students' alternative conceptions. *Journal of Chemical Education*, 83, 811-816.
- Talanquer, V. (2009). On cognitive constraints and learning progressions: The case of “structure of matter”. *International Journal of Science Education*, 31(15), 2123-2136.
- Tavelli, S., Beerman, K., Shultz, J., & Heiss, C. (1998). Sources of Error and Nutritional Adequacy of the Food Guide Pyramid. *Journal of American college health*, 47(2), 77-82.
- Taveras, E., Rifas-Shiman, S., Berkey, C., Rockett, H., Field, A., Frazier, A., Colditz, G. & Gillman, M. (2005). Family dinner and adolescent overweight. *Obesity Research*, 13(5), 900-906.
- Taylor, P. (2005). Hacia un aprendizaje más pertinente: principios y evidencias de experiencias recientes. En: Atchoarena, D. & Gasperini, L. (coord.): *Educación para el desarrollo rural: Hacia nuevas respuestas de política*. Roma: FAO.

- 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.
- Ternier, S. (2010). Understanding and measuring cooking skills and knowledge as factors influencing convenience food purchases and consumption. *Studies by undergraduate researchers at Guelph*, 3(2), 69-76.
- The Global BMI Mortality Collaboration (2016). Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *The Lancet*. Published online: July 13, 2016.
- The Lancet (2010). Type 2 diabetes—time to change our approach. *Lancet*, 375:2193–2195.
- The Thinking blog (2017). *20 fascinating facts about the healing power of bananas*. En: <http://www.thethinkingblog.com/2008/02/20-fascinating-facts-about-natural.html>
Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Théodore, F., Bonvecchio, A., Blanco, I., & Carreto, Y. (2011). Representaciones sociales relacionadas con la alimentación escolar: el caso de las escuelas públicas de la Ciudad de México. *Salud colectiva*, 7(2), 215-229.
- Thoulon-Page Ch. (1991). *Cuadernos de Dietética 2: Alimentación de las personas sanas*. Barcelona: Masson.
- Titan, S., Bingham, S., Welch, A., Luben, R., Oakes, S., Day, N., y Khaw K. (2001). Frequency of eating and concentrations of serum cholesterol in the Norfolk population of the European prospective investigation into cancer (EPIC-Norfolk): cross sectional study. *British Medical Journal*, 323(7324), 1286.

- Trescastro, E.; Galiana, M.; y Bernabeu, J. (2012). El Programa de Educación en Alimentación y Nutrición (1961-1982) y la capacitación de las amas de casa como responsables del bienestar familiar. *Nutrición Hospitalaria*, 27(4): 955-963.
- Trescastro, E. y Trescastro, S. (2013). La educación en alimentación y nutrición en el medio escolar: el ejemplo del Programa EDALNU. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 17(2), e84-e90.
- Turner, S. A. (1997). Children's understanding of food and health in primary classrooms. *International Journal of Science Education*, 19(5), 491-508.
- Urban Roots (2011). *When everything collapses, plant your field of dreams*. En: <<http://www.cityfarmer.info/2012/01/29/urban-roots-when-everything-collapses-plant-your-field-of-dreams/>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- USDA & USDHHS. (2010). *Dietary guidelines for Americans*. Washington: US Government Printing Office.
- Utter, J., Denny, S., Peiris-John, R., Moselen, E., Dyson, B., & Clark, T. (2017). Family Meals and Adolescent Emotional Well-Being: Findings From a National Study. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49(1), 67-72.
- VanDellen, M. R., Isherwood, J. C., & Delose, J. E. (2016). How do people define moderation?. *Appetite*, 101, 156-162.
- Vanderkooy, P. (2010). *Food skills of Waterloo Region adults. Fireside Chat Presentation. 1-20-2010*. Online: www.chnet-works.ca. Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

- Varela-Moreiras, G. (coordinador); Ávila, J.; Cuadrado, C.; del Pozo, S.; Ruiz, E.; y Moreiras, O. (2008). *Valoración de la dieta española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Medio Marino / Fundación Española de la Nutrición (FEN).
- Varela-Mosquera, G.; Moreiras, O. y Carbajal, A. (1988). *Evolución del estado nutritivo y de los hábitos alimentarios de la población española*. “Divulgación” series, n.º 9. Madrid: Fundación Española de la Nutrición.
- Vázquez, C.; de Cos, A. y López-Nomdedeu, C. (2005). *Alimentación y nutrición: manual teórico-práctico*. Madrid: Díaz de Santos.
- Velasco, J. (2008). *Estudio nutricional en los escolares de Granada*. Granada: Universidad de Granada.
- Velasco, J., Mariscal, M., Rivas, A., Caballero, M., Hernández, J., y Olea F. (2009). Valoración de la dieta de escolares granadinos e influencia de factores sociales. *Nutrición Hospitalaria*, 24(2), 193-199.
- Venkatapuram, S.; Bell, R.; & Marmot, M. (2010). The right to sutures: social epidemiology, human rights, and social justice. *Health and human rights*, 12(2), 3.
- Ver Ploeg, M. (Ed.). (2010). *Access to affordable and nutritious food: measuring and understanding food deserts and their consequences: report to Congress*. Darby, PA: DIANE Publishing.
- Vicente, G., Rey, J., Martín, M., Moreno, L., Wärnberg, J., Redondo, C., Tercedor, P., Delgado, M., Marcos, A., Castillo, M., y Bueno, M. (2008). Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. *Nutrition* 24(7-8): 654-662.

- Videon, T. M., & Manning, C. K. (2003). Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals. *Journal of Adolescent Health, 32*(5), 365-373.
- Vidgen, H. (Ed.). (2016). *Food Literacy: Key Concepts for Health and Education*. London: Routledge.
- Vidgen, H. & Gallegos, D. (2011). What is food literacy and does it influence what we eat: a study of Australian food experts. En: <<http://eprints.qut.edu.au/45902/>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Villalobos, T., López, A., Pérez, N., Perea, J., y Ortega, R. (2013). Relación entre las horas de sueño y la situación ponderal de una muestra de escolares españoles (Estudio ALADINO). En *XVII Jornadas de Nutrición Práctica y VIII Congreso Internacional de Nutrición, Alimentación y Dietética* (pp. 17-19). Madrid: SEDCA y SPRIM.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction, 4*(1), 45-69.
- Warburton DER, Katzmarzyk PT, Rhodes RE, & Shephard RJ. (2007). Evidence-informed physical activity guidelines for Canadian adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab. 32*: S16-S68
- Wärnberg, Ruiz, Ortega, Romeo, González-Gross, Moreno, García-Fuentes, Gómez, Nova, Díaz, Marcos, y el Grupo AVENA (2006). Estudio AVENA (Alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes). Resultados obtenidos 2003-2006. *Pediatría Integral, Supl. 1*, 50-55.
- Watts, D. M. (1983). Some alternative views of energy. *Physics Education, 18*(5), 213.
- Welcome to Life Lab (2015). Life Lab Science Program. En <<http://www.lifelab.org/hom/>> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.

- Wellman, H. M., & Johnson, C. N. (1982). Children's understanding of food and its functions: A preliminary study of the development of concepts of nutrition. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 3(2), 135-148.
- Whitehead, M. (1990). *The concepts and principles of equity and health*. Copenhagen: World Health Organization. Regional Office for Europe.
- En: <http://salud.cieeflacso.org.ar/flacso/optativas/equity_and_health.pdf> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Wilcock, A.; Pun, M.; Khanona, J.; & Aung, M. (2004). Consumer attitudes, knowledge and behaviour: a review of food safety issues. *Trends in Food Science & Technology*, 15(2), 56-66.
- Wilkinson, R. (1996). *Unhealthy Societies: The Afflictions of Inequality*. London. Routledge.
- Wilkinson, R., & Marmot, M. (2003). *Social determinants of health: the solid facts*. Copenhagen: World Health Organization.
- Winkler, E. & Turrell, G. (2010). Confidence to cook vegetables and the buying habits of Australian households. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(5), 52-61. En: >[http://www.andjrn1.org/article/S0002-8223\(10\)00227-0/abstract](http://www.andjrn1.org/article/S0002-8223(10)00227-0/abstract)> Consultado por última vez el 18 de junio de 2017.
- Woodruff, S. & Kirby, A. (2013). The Associations among Family Meal Frequency, Food Preparation Frequency, Self-efficacy for Cooking, and Food Preparation Techniques in Children and Adolescents. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 45(4), 296-303.

- Woodruff, S.; Hanning, R.; Lambraki, I.; Storey, K.; & McCargar, L. (2008). Healthy Eating Index-C is compromised among adolescents with body weight concerns, weight loss dieting, and meal skipping. *Body Image*, 5(4), 404-408.
- Yang, Q.; Liu, T.; Kuklina, E.; Flanders, D.; Hong, Y.; Gillespie, C.; Chang, M.H.; Gwinn, M.; Dowling, N.; Khoury, M. y Hu, F. (2011). Sodium and Potassium Intake and Mortality. Prospective Data From the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives of Internal Medicine*, 171(13), 1183-1191.
- Young, L. R., & Nestle, M. (2003). Expanding portion sizes in the US marketplace: implications for nutrition counseling. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(2), 231-240.
- Zeyer, A., & Dillon, J. (2014). Science| Environment| Health—Towards a reconceptualization of three critical and inter-linked areas of education. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1409-1411.
- Zeyer, A., & Kyburz-Graber, R. (Eds.). (2012). *Science| Environment| Health: Towards a Renewed Pedagogy for Science Education*. Dordrecht: Springer Science & Business Media.
- Zhao, H., Hao, X., Wang, A., & Li, C. (2015). Design and Implementation of an Intelligent Cooking Robot Based on Internet of Things. En Z. Deng & H. Lee (eds.): *Proceedings of the 2015 Chinese Intelligent Automation Conference* (pp. 423-430). Berlin Heidelberg: Springer.

ANEXO 1. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

A continuación recogemos una serie de materiales que consideramos de mucho interés para la formación en alimentación humana de cualquier persona y, por tanto, muy útiles para el Profesorado. Muchos de ellos han sido creados con fines docentes, pero son bastante desconocidos por la mayoría de personas encargadas de aplicarlos. Además de su calidad, tienen en común que pueden descargarse libremente desde Internet. Todas las direcciones se han visitado por última vez el 18 de junio de 2017.

Materiales de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN)

En primer lugar, citaremos las publicaciones realizadas por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), denominada AECOSAN desde 2014 tras ser fusionada con el Instituto Nacional de Consumo.

AESAN se creó en 2001 como Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Sanidad con la misión de garantizar el más alto grado de seguridad alimentaria, como aspecto fundamental de la salud pública y para promover la salud de los ciudadanos, su confianza plena en los alimentos que consumen y su capacidad de elección mediante información adecuada. Desde la página <http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subseccion/publicaciones.shtm> se pueden descargar las publicaciones de AECOSAN relacionadas con la alimentación y los hábitos saludables, si bien, desde el cambio de denominación de 2014, se están produciendo modificaciones en los enlaces de los recursos y quizás alguno de ellos no funcione, por lo que rogamos nos disculpen. Destacamos las siguientes publicaciones:

Título	La alimentación en la ESO. Guía didáctica
Autor/es	AESAN
Año	2007
Lugar	Madrid
Editor/es	Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad y Consumo

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Nº páginas	48
Contenidos	1. La alimentación y la salud. 2. Higiene y conservación de los alimentos. 3. Las crisis alimentarias. 4. Nutrición y alimentación saludables 5. Estilos de vida saludables.
Disponible en	https://sede.educacion.gob.es/publiventa/la-alimentacion-en-la-educacion-secundaria-obligatoria-guia-didactica/educacion-secundaria-alimentacion/20640
Comentario	Esta guía pretende promocionar hábitos nutricionales saludables entre los escolares.
Relación con la competencia en alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

2	
Título	Come sano y muévete: 12 decisiones saludables.
Autor/es	Calañas, de Cos, López-Nomdedeu, Ortega, Palacios y Vázquez
Año	2008
Lugar	
Editor/es	Estrategia NAOS. AESAN.
Nº páginas	17
Contenidos	1. Come sano, es fácil (Conoce la pirámide NAOS). 2. Despierta, desayuna. 3. Vive activo, muévete. 4. Haz deporte, diviértete. 5. Quítate la sed con agua. 6. Come “de cuchara”: los hidratos de carbono son la base. 7. Toma frutas y verduras, “5 al día”. 8. Elige alimentos con fibra. 9. Consume más pescado. 10. Reduce las grasas. 11. Deja la sal en el salero. 12. Mantén el peso adecuado
Disponible en	http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/come_sano_muevete.pdf

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Comentario	Publicación que trata de ayudar a la adopción de estilos de vida saludables relacionados con la alimentación y el ejercicio físico, mediante 12 consejos directos. Por su sencillez, es muy útil para trabajarlo directamente en clase.
Relación con la Competencia en Alimentación	También se relaciona con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, incluyendo la actividad física y el descanso.

3	
Título	Alimentación saludable. Guía para familias
Autor/es	García, A. (coord.)
Año	2007
Lugar	
Editor/es	AESAN, MEC y MSC
N ^a páginas	97
Contenidos	Introducción. ¿Por qué esta guía? Los alimentos. Necesidades nutricionales de niños, niñas y adolescentes. El peso. Hábitos familiares. Las chucherías. Principales comidas. Alimentación en el centro educativo. Aspectos emocionales de la alimentación. Actividad física y salud en la edad escolar. Recomendaciones por grupos de edad.
Disponible en	https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/saludJovenes/docs/alimentSaludGuiaFamilias_2007.pdf
Comentario	Esta guía pretende ayudar a las familias para que exista una correlación entre lo aprendido en el centro educativo y la vida cotidiana. Información muy completa que puede ser útil también para el Profesorado.
Relación con la Competencia en Alimentación	También se relaciona con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, incluyendo la actividad física y el descanso.

4	
Título	Alimentación sana para todos
Autor/es	Tur, J.; Serra, M.; Ngo, J. y Vidal M.
Año	2008
Lugar	

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Editor/es	y MSC
Nª páginas	20
Contenidos	1. Doce decisiones saludables para planificar tu alimentación y estilo de vida. 2. Algunos consejos para alimentarte bien en España sin perder tus raíces. 3. Recomendaciones para la higiene y conservación de los alimentos
Disponible en	http://www.mostoles.es/mostoles/cm/EspacioSaludable/images?locale=es_ES&idMmedia=111330
Comentario	Guía que ofrece, información nutricional básica adaptada a las costumbres gastronómicas de los seis principales colectivos de inmigrantes en nuestro país. Información muy completa que puede ser útil también para el Profesorado.
Relación con la competencia en alimentación	También se relaciona con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, incluyendo la actividad física y el descanso.

5	
Título	Guía de la alimentación saludable
Autor/es	Aranceta, J. (coord.)
Año	2004
Lugar	
Editor/es	AESAN. SENC
Nª páginas	105
Contenidos	1. Recomendaciones alimentarias: cómo planificar una alimentación saludable. 2. Diseño de un menú semanal equilibrado, sugerente y saludable. 3. Guía para la compra inteligente y saludable. 4. Preparación y procesado culinario de los alimentos: técnicas culinarias seguras y saludables. 5. Conservación y reconstitución de los alimentos en el hogar. 6. Decálogo de seguridad en la cocina. 7. Embarazo y lactancia. Necesidades especiales. 8. Necesidades especiales de los niños. 9. Necesidades nutricionales en el envejecimiento. 10. Educación alimentario-nutricional en el hogar.
Disponible en	http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia-documento/19
Comentario	La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) editó esta Guía que abarca todos los aspectos de la alimentación. Muy útil para el Profesorado de Secundaria.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Relación con la competencia en alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.
---	--

6	
Título	Guía de comedores escolares
Autor/es	Ávila, J.; Cuadrado, C.; del Pozo, S.; Ruiz, E. y Varela, G.
Año	2008
Lugar	
Editor/es	AESAN y FEN
Nª páginas	122
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentación y nutrición en la infancia. 2. Pautas a seguir en la elaboración de los menús del comedor escolar. 3. Modelos de menú del comedor escolar. 4. Necesidades especiales. Origen étnico. 5. Necesidades especiales. Alergias e intolerancias alimentarias. 6. Necesidades especiales. “Dieta blanda” (astringente). 7. Técnicas culinarias y recomendaciones para servir los platos. 8. Recomendaciones para comida transportada. 9. Complementación del menú escolar. Importancia del desayuno, almuerzo de media mañana, merienda y cena. 10. Modelos de desayuno, almuerzo de media mañana, merienda y cena. 11. Normas higiénicas y ambientales. 12. Actuación de los educadores en el comedor. 13. Anexos.
Disponible en	http://www.sennutricion.org/media/guia08_COMEDOR_ESCOLAR_txt.pdf
Comentario	La Fundación Española de la Nutrición (FEN) elaboró esta Guía en el marco del Programa Piloto PERSEO. Incluye la información necesaria para los Centros que dispongan del servicio de comedor. Útil para el Profesorado, para los Centros y para los Padres.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

7	
Título	Guía para una escuela activa y saludable.
Autor/es	Veiga, O. y Martínez, D.
Año	2008
Lugar	
Editor/es	AESAN y MSC

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Nº páginas	161
Contenidos	1. Actividad física y salud en la escuela. 2. Actividad física y obesidad infantil. 3. Hacia una Escuela Activa. 4. Oportunidades para ser activo en la escuela. 5. Actividad física saludable en el currículo. 6. Promoción de la actividad física diaria. 7. Ambiente escolar y actividad física. 8. Promoción de la actividad física en los recreos y el horario del almuerzo. 9. Programa de actividades complementarias. 10. Programa de actividades físicas extraescolares.
Disponible en	http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/profesores_escuela_activa.pdf
Comentario	Esta guía proporciona orientación y sugerencias a los centros de Educación Primaria para promocionar la actividad física entre los escolares. Recoge información sobre la importancia de la actividad física para la salud, la prevención de la obesidad y el sedentarismo, y reflexiona sobre el proceso para llegar a ser una Escuela Activa.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

8	
Título	Actividades gastronómicas en el entorno escolar
Autor/es	Equipo del Programa PERSEO
Año	2008
Lugar	
Editor/es	AESAN, MSC y MEC
Nº páginas	36
Contenidos	Introducción. Algunas ideas prácticas. Actividades preparatorias. Taller de análisis sensorial de alimentos. Actividades para el aula. Talleres de cocina en el entorno escolar.
Disponible en	http://www.nutrinfo.com/biblioteca/libros_digitales/guia_talleres_profesores.pdf
Comentario	Esta guía sugiere al Profesorado ideas para organizar y realizar actividades gastronómicas en el entorno escolar, sin necesidad de espacios o instalaciones especiales. Muy útil, incluso en ESO, si se van a realizar talleres de cocina.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.
---	--

9	
Título	Información Básica Nutricional. 5 volúmenes.
Autor/es	Dal Re, M ^a (coord.); Carretero, M ^a y Gutiérrez, M ^a .
Año	2003, los dos primeros volúmenes; 2004, los tres últimos
Lugar	
Editor/es	AESAN y MSC
N ^a páginas	Los cuatro primeros volúmenes tienen 16 páginas. El quinto volumen tiene 12.
Contenidos	<p>Volumen 1. Los Alimentos: Alimentación, Nutrición y Salud. Alimentos y Nutrientes. Clasificación de los alimentos. Necesidades Nutricionales. A la salud por la alimentación. Los Nutrientes: Definiciones.</p> <p>Volumen 2. Alimentos y necesidades nutricionales. Alimentos y Nutrientes. Clasificación de los alimentos. Necesidades Nutricionales. A la salud por la alimentación. Los Nutrientes: Definiciones.</p> <p>Volumen 3. Principios inmediatos: Hidratos de carbono. Clasificación y funciones de los Hidratos de Carbono. Hidratos de carbono presentes en los alimentos. Destino de los hidratos de carbono: digestión, absorción, transporte y metabolismo. Los alimentos como fuente de hidratos de carbono en la dieta. Los hidratos de carbono y la salud. Recomendaciones dietéticas.</p> <p>Volumen 4. Principios inmediatos: Grasas. Clasificación y componentes de las grasas. Destino de las grasas: digestión, absorción, transporte y metabolismo. Los alimentos como fuente de grasa de la dieta. Aceite de oliva. Las grasas y la salud. Recomendaciones dietéticas</p> <p>Volumen 5. Principios inmediatos: Proteínas. Clasificación y funciones en el organismo. Necesidades de Proteínas. Destino de las Proteínas: digestión, absorción y metabolismo. Los alimentos como fuente de proteínas. Las proteínas y la salud. Recomendaciones dietéticas</p>

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Disponible en	Desgraciadamente, parece haber desaparecido de la Red. La reestructuración efectuada por el Gobierno en enero de 2014, con la aparente finalidad de reducir gastos, condujo a la fusión del Instituto Nacional de Consumo y la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, surgiendo la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Desde ese momento, se fueron retirando publicaciones y en la actualidad (junio de 2017) la anunciada “Colección material didáctico” de la web de AECOSAN parece estar vacía.
Comentario	La información básica sobre Nutrición está explicada de forma extremadamente clara y sencilla. Su consulta resulta imprescindible para preparar cualquier actividad. Antes de consultar obras más complejas es conveniente leer éstas, pues seguramente encontraremos lo que buscamos y/o lo entenderemos mejor. Útil para todos, pero especialmente en secundaria. Muchos apartados de estas obras podrían emplearse directamente en clase como información básica de referencia.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

Título	Nutrición Saludable y Prevención de los Trastornos Alimentarios
Autor/es	López-Nomdedeu, C. (coord.); García, A.; Migallón, P.; Pérez, A.; Ruiz C. y Vázquez, C.
Año	1999
Lugar	
Editor/es	Ministerios del Interior, de Educación y Cultura y de Sanidad y Consumo
Nª páginas	124

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Contenidos	<p>1: Hábitos alimentarios: origen, evolución, posibilidades educativas.</p> <p>2: «Alimentación saludable». Nutrición y salud personal.</p> <p>3: Diseño y planificación de dietas saludables.</p> <p>4: Conservación y preparación de alimentos.</p> <p>5: Educación y protección del consumidor.</p> <p>6: La Alimentación y el desarrollo emocional. Prevención de los trastornos de la alimentación.</p>
Disponible en	http://www.aeesme.org/wp-content/uploads/docs/guia_nutricion_saludable.pdf
Comentario	<p>Por su fecha de edición se aprecia que esta obra fue publicada antes de constituirse la AESAN. Su contenido es similar a algunas de las más modernas. Sin embargo, no deja de ser interesante, pues los conceptos expuestos siguen vigentes.</p>
Relación con la competencia en alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

Título	La alimentación de tus niños y niñas. Nutrición saludable de la infancia a la adolescencia.
Autor/es	López-Nomdedeu C.
Año	2010
Lugar	Madrid
Editor/es	<p>Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN).</p> <p>Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.</p>
N ^a páginas	24
Contenidos	<p>1. Aportando salud. 2. Necesidades nutricionales en la infancia y la adolescencia. 3. Los ritmos alimentarios. Distribución de alimentos en las diferentes comidas del día. 4. Aprender a comer. 5. Recomendaciones para una alimentación saludable de acuerdo con la edad del escolar. 6. Trastornos del comportamiento alimentario. 7. Análisis de los hábitos alimentarios del escolar.</p>

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

	Recomendaciones 8. Epílogo
Disponible en	http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/alimentacion_ninos.pdf
Comentario	Esta guía se ha realizado dentro de la Estrategia NAOS y está dirigida a los padres. Da consejos sencillos en un lenguaje asequible a cualquier persona, por lo que podría ser útil para emplearla en actividades de colaboración con la familia. Un plan semanal de comidas para los escolares orienta sobre la idea de dieta equilibrada. También incluye un cuadro donde se enumeran y comentan los principales problemas de la alimentación infantil.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos y el funcionamiento del cuerpo, aunque podría contribuir a favorecer la comida en grupo.

Materiales de las Comunidades Autónomas.

Las CCAA también han efectuado publicaciones divulgativas que pueden ser de interés. Se relacionan algunas de ellas, indicando asimismo sus características y su posible utilidad.

11	
Título	Hábitos de alimentación y consumo saludables.
Autor/es	Blanco, A.; del Río, L.; Gutiérrez, L.; Olmos R.; Rodríguez, S. y otros.
Año	2005
Lugar	
Editor/es	Consejería de Educación del Principado de Asturias
N ^a páginas	260
Contenidos	1. Introducción. 2. Justificación de la necesidad de educar en la mejora de los hábitos alimenticios y nutricionales de nuestro alumnado. 3. Contextualización de la iniciativa. 4. Salud y consumo: Hábitos de alimentación y consumo saludable. 5. Proyectos de educación para la salud y consumo: cómo abordar el establecimiento de hábitos de vida saludable desde la escuela. 6. Experiencias didácticas de los Centros. 7. Glosario. 8. Bibliografía.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Disponible en	https://www.educastur.es/documents/10531/40652/habitos_alimentacion_saludable.pdf/76c7cdac-f0c9-45f2-954c-093dee4a3f56
Comentario	Esta amplia Guía pretende orientar en la planificación y desarrollo de proyectos de Educación para la Salud y el Consumo. Incluye muchas experiencias didácticas efectuadas en los Centros educativos, así como interesante Glosario y una Bibliografía comentada. Útil para iniciarse en el tema, sobre todo para Educación Primaria y primeros cursos de Secundaria.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

12	
Título	Alimentación saludable. Guía para las familias
Autor/es	García, A. y Muñoz, J. (coordinadores).
Año	2008
Lugar	
Editor/es	Consejería de Educación del Principado de Asturias
Nº páginas	86
Contenidos	1. Introducción. 2. ¿Por qué esta guía? 3. Los alimentos. 4. Necesidades nutricionales de niños, niñas y adolescentes. 5. El peso. 6. Hábitos familiares. 7. Las chucherías. 8. Principales comidas. 9. Alimentación en el centro educativo. 10. Aspectos emocionales de la alimentación. 11. Actividad física y salud en la edad escolar. 12. Decálogo de alimentación saludable. 13. Trucos y Recomendaciones.
Disponible en	https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/saludJovenes/docs/alimentSaludGuiaFamilias_2007.pdf
Comentario	Guía que complementa la anterior para que exista una correlación entre lo aprendido en el centro educativo y la práctica doméstica habitual. Trata un gran número de temas, por lo que también puede ser útil para el Profesorado.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

13	
Título	Plan de Promoción de Hábitos de Vida saludable. Actividad física y alimentación.
Autor/es	-
Año	2009
Lugar	
Editor/es	Gobierno de La Rioja
Nº páginas	36
Contenidos	1. Introducción. 2. Justificación. 3. Análisis de la situación. 4. Marco institucional. 5. Actuaciones desarrolladas en promoción de hábitos. 6. Objetivos del plan. 7. Ámbitos de actuación. 8. Evaluación del plan. 9. Bibliografía.
Disponible en	http://www.riojasalud.es/ficheros/plan_promoc_habitos_saludables09.pdf
Comentario	Texto del Plan de Salud de La Rioja. En la justificación y análisis se aportan datos interesantes para la descripción del contexto en La Rioja y en España. Describe también actuaciones educativas en esta región.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

14	
Título	Dietas y productos mágicos
Autor/es	Varela Moreiras y otros
Año	2009
Lugar	
Editor/es	Instituto de Nutrición y Trastornos Alimentarios de la Comunidad de Madrid. INUTCAM.
Nº páginas	109
Contenidos	1. Introducción 2. Dietas de adelgazamiento 3. Productos y remedios supuestamente adelgazantes. 4. Dietas, productos y alimentos "panacea" 5. Índice de dietas
Disponible en	http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM009823.pdf

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Comentario	Excelente guía que establece con gran claridad los fundamentos científicos necesarios para no perderse en este complicado mundo de las dietas milagrosas que con frecuencia conducen a graves problemas de salud. Lectura imprescindible para el Profesorado y para la población general.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

15	
Título	Guía de recursos para el tratamiento de los Trastornos del Comportamiento Alimentario
Autor/es	Vilas, F. (coord.)
Año	2008
Lugar	
Editor/es	INUTCAM
Nª páginas	24
Contenidos	Introducción. Un poco de teoría sobre los TCA ¿Qué hacer ante un TCA? Recursos disponibles para los primeros momentos. Consejos para prevenir los TCA. Para finalizar.
Disponible en	http://ies.alsatt.algete.educa.madrid.org/docs/03_Secretaria_Departamentos/Profesorado/Trastornos_Alimenticios_24pag.pdf
Comentario	Interesante información sobre este problema específico en esta edición especial para docentes y orientadores (hay otra para padres y otra diferente para jóvenes). Útil para el Profesorado y los Centros.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

16	
Título	Hábitos alimentarios en la Comunidad de Madrid
Autor/es	Vilas, F. (coord.)
Año	2006
Lugar	
Editor/es	Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Nª páginas	50
Contenidos	1. Introducción. 2. Objetivos y metodología. 3. Alimentación, nutrición y salud. 4. Hábitos de consumo y preparación de alimentos. 5. Confianza. 6. Fuentes de información en alimentación. 7. El papel de la administración. 8. Nuevos productos y tendencias. 9. Conclusiones.
Disponible en	http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1196188603082&ssbinary=true
Comentario	Se analizan las respuestas a una encuesta sobre las opiniones y hábitos de los madrileños acerca de diversas cuestiones relacionadas con la alimentación. Interesante para conocer la situación.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

Los documentos sobre alimentación equilibrada y actividad física de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. se pueden descargar en la dirección http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/portal/index.jsp?opcion=listadoTematico&idioma=es&perfil=ciud&tema=/temas_es/C_3_NUESTRA_SALUD/C_1_Vida_sana/Alimentacion_equilibrada_actividad_fisica/&desplegar=/temas_es/C_3_NUESTRA_SALUD/

17	
Título	Programa de Promoción de la alimentación saludable en la escuela
Autor/es	Alonso, J.; Caballero, G.; Fernández, L. García, V.; Lama, C.; Muñoz, J.; Rabat, J.; Rebollo, I. y Yedro, M.
Año	2004
Lugar	
Editor/es	Consejerías de Salud y de Educación de la Junta de Andalucía
Nª páginas	91
Contenidos	1. Introducción. Alimentación, actividad física y sobrepeso en los escolares. Los contextos: Escolar, familiar y social. Las políticas. 2. Objetivos. 3. Metodología. 4. Evaluación. 5. Bibliografía.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Disponible en	http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/ishare-servlet/content/9e4850ef-1877-4841-8bb3-1dd4a50c1e87
Comentario	El documento realiza un análisis de la situación presente de los escolares andaluces en relación con la alimentación y la actividad física. Plantea una serie de objetivos y una metodología para desarrollar actividades y evaluarlas. Incluye información interesante, en especial la pirámide de la alimentación saludable, adaptada a la dieta andaluza. Útil, sobre todo, en Educación Primaria.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

18	
Título	Plan promoción de la actividad física y alimentación equilibrada.
Autor/es	Muñoz, J. (coord.)
Año	2004
Lugar	
Editor/es	Junta de Andalucía. Consejería de Salud
N ^a páginas	100
Contenidos	1. Introducción. 2. Los factores de riesgo. 3. Un plan de promoción como respuesta. 4. Metodología de trabajo y ejecución. 5. Objetivos, estrategias e indicadores 6. Evaluación. 7. Bibliografía
Disponible en	http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/galerias/documentos/c_1_c_6_planes_estrategias/plan_alimentacion_equilibrada/Plan_actividad_fisica.pdf
Comentario	Es el texto de un acuerdo entre varias entidades sociales andaluzas sobre Promoción de la Salud. Sin embargo, incluye muchos datos estadísticos de interés para situar el problema en su adecuado contexto.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

Materiales de otras entidades.

Además de las anteriores obras, editadas por organismos públicos, otras entidades han publicado electrónicamente obras de interés sobre el tema de la alimentación. Entre ellas, podemos destacar las siguientes:

19	
Título	El Libro Blanco de la nutrición en España.
Autor/es	Varela Moreiras (coordinador)
Año	2013
Lugar	
Editor/es	Fundación Española de la Nutrición (FEN)
Nª páginas	607
Contenidos	1. Salud nutricional de la población española. 2. Ingesta de energía, nutrientes y otros componentes de la dieta. Estatus. 3. Hábitos alimentarios. Cambios ocurridos. Fortalezas y debilidades. 4. Patologías asociadas a la nutrición. Prevalencia, prevención y tratamiento nutricional. 5. Nutrición en instituciones. 6. Educación en Alimentación y nutrición. 7. Comunicación e información en nutrición. 8. Investigación en nutrición. 9. Otros temas de interés.
Disponible en	http://www.seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Libro_Blanco_Nutricion_Esp-2013.pdf
Comentario	La FEN ha efectuado una gran recopilación de datos e información que a partir de ahora será la referencia en los estudios sobre alimentación en España. Imprescindible consulta para cualquier persona que se interese por el tema.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

20	
Título	Alimentación, consumo y salud Colección Estudios Sociales Nº 24
Autor/es	Díaz, C. y Gómez, C. (coord.)

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Año	2008
Lugar	
Editor/es	Fundación "la Caixa"
Nª páginas	287
Contenidos	Introducción. Evolución de las recomendaciones. Avances científicos en nutrición y alimentación. Políticas alimentarias y seguridad del consumidor. Industria y alimentación: de la publicidad referencial a los alimentos funcionales. La obesidad, más allá del consumidor: raíces estructurales de los entornos alimentarios. Preferencias y consumos alimentarios: entre el placer, la conveniencia y la salud. Aprender a cocinar: entre el bricolaje culinario, la sopa de letras y el guiso audiovisual. Obesidad infantil: nuevos hábitos alimentarios y nuevos riesgos para la salud. Conclusiones: problemáticas actuales en torno a la alimentación, el consumo y la salud. Bibliografía. Índice de gráficos y tablas.
Disponible en	http://www.fapaes.net/biblio/Alimentación,%20consumo%20y%20salud.%20La%20Caixa%202008.pdf
Comentario	Un grupo heterogéneo de expertos universitarios da aquí una visión muy completa de los temas relacionados con la alimentación y el consumo. Muy recomendable para adquirir una idea sólida y actualizada de estos temas.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

21	
Título	Sondeo sobre hábitos saludables, actividad física y su relación con la salud
Autor/es	Federación de Consumidores en Acción de Andalucía (FACUA)
Año	
Lugar	
Editor/es	FACUA Andalucía
Nª páginas	44
Contenidos	Presentación. Objetivos. Resultados obtenidos y análisis. Conclusiones. Informe de resultados.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Disponible en	https://www.facua.org/es/documentos/informe_resultados_sondeo_actividad_fisica.pdf
Comentario	Resultados del sondeo de investigación sobre hábitos saludables que FACUA puso en marcha para establecer la relación existente entre actividad física y salud física y mental.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

22	
Título	Aprende a comer. Aprende a cocinar. El azúcar te enseña el mundo de los alimentos. Libro del Profesor.
Autor/es	M ^a Rosa Serdio
Año	
Lugar	
Editor/es	Instituto de Estudios del Azúcar y la Remolacha, y Editorial Everest, S. A.
N ^a páginas	24
Contenidos	1. La gran familia de los alimentos. 2. Aprende a cocinar. 3. Un desayuno especial. 4. Hoy, ¿Qué meriendas? 5. Tu fiesta de cumpleaños. 6. Fichas fotocopiables. 7. Glosario.
Disponible en	http://www.jerez.es/fileadmin/Documentos/Educacion/LIBRO_PROF_APRENDE_A_COMER.pdf
Comentario	El Ayuntamiento de Jerez y el Instituto de Estudios del Azúcar y la Remolacha editan este cuaderno para el alumnado de Primaria. Incluye muchas ideas de interés para trabajar en clase. Sin embargo, hay que prestar atención al excesivo protagonismo que en ellas tiene el azúcar. Constituye un buen ejemplo de cómo un sector de la industria alimentaria intenta usar la educación para promocionar sus productos.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

23	
Título	Libro Verde. Fomentar una alimentación sana y la actividad física.

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Autor/es	Comunidad Europea
Año	2005
Lugar	
Editor/es	Comisión de las Comunidades Europeas
Nª páginas	25
Contenidos	1. Situación actual en Europa. 2. Salud y riqueza. 3. El procedimiento de consulta. 4. Estructuras e instrumentos a escala comunitaria 5. Ámbitos de intervención 6. Próximas Etapas
Disponible en	http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/documents/nutrition_gp_es.pdf
Comentario	La Comisión Europea elaboró este documento para iniciar un amplio proceso de consulta y abrir un debate en profundidad en el que participen las instituciones europeas, los Estados miembros y la sociedad civil a fin de determinar la posible contribución comunitaria a la promoción de una dieta sana y de la actividad física.
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

Otros recursos:

24	
Título	<i>Base de Datos Española de Composición de Alimentos (AESAN/BEDCA v 1.0)</i>
Autor/es	
Año	
Lugar	
Editor/es	Red BEDCA
Nª páginas	

Anexo 1. Recursos bibliográficos y materiales didácticos

Contenidos	Se trata de una red compuesta por la Administración (se constituyó con una Ayuda del Ministerio de Ciencia e Innovación y con la financiación y coordinación de la AESAN), por centros públicos de investigación y por Instituciones privadas, cuyo objetivo es desarrollar y mantener la llamada <i>Base de Datos Española de Composición de Alimentos</i> , que da nombre a la Red. A su vez, esta Base de Datos está construida con los estándares europeos fijados por la Red de Excelencia Europea EuroFIR.
Disponible en	http://www.bedca.net/bdpub/index.php
Comentario	<p>Cuando se realizan encuestas de ingesta para averiguar los alimentos tomados por una o varias personas a lo largo de un determinado periodo, suele presentarse el problema de encontrar buenas tablas de composición de alimentos que nos permitan calcular los nutrientes incorporados con los alimentos ingeridos. La Red española BEDCA pone a disposición del público sus datos de composición de alimentos españoles para uso personal o educativo.</p> <p>El valor de este recurso para el Profesorado interesado en realizar estudios de alimentación es evidente ya que, anteriormente, era necesario comprar las tablas o acceder a alguna publicación electrónica extranjera que frecuentemente no incluía muchos de los alimentos más comunes en nuestra dieta habitual.</p>
Relación con la Competencia en Alimentación	Se relaciona sobre todo con las dimensiones que dependen más de conocimientos teóricos, como los alimentos, el funcionamiento del cuerpo y la compra de alimentos.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Contribución relativa al nivel de salud de una población de cada uno de los factores que la determinan, según los datos del Informe Lalonde (1974).....	48
Figura 2. Los Determinantes sociales de la Salud, tomado de Dahlgren y Whitehead (1991).....	49
Figura 3. Ejemplo de gradiente social en salud. Tasa de mortalidad en los 5 primeros años, por cada 1000 niños nacidos vivos, según el nivel de riqueza de los hogares en 5 países diferentes. Tomado de Venkatapuram, Bell & Marmot (2010).....	51
Figura 4. Relación entre las grandes empresas de alimentación y la Transición nutricional.....	52
Figura 5. Algunos problemas relacionados con la alimentación, originados en el sistema económico social vigente.....	53
Figura 6. Evolución del porcentaje de obesidad y sobrepeso en la población adulta española entre 1987 y 2012, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud de los años indicados. Tomados de la Presentación de la Encuesta Nacional de Salud ENSE 2011-12 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).....	58
Figura 7. Evolución del porcentaje de obesidad y sobrepeso en la población juvenil española entre 1987 y 2012, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud de los años indicados. Tomados de la Presentación de la Encuesta Nacional de Salud ENSE 2011-12 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).....	59
Figura 8. Evolución de la dieta media española en el último medio siglo (basado en una figura de Varela-Mosquera, Moreiras y Carvajal, 1988).....	66
Figura 9. Problemas relacionados con la alimentación, detectados en los jóvenes españoles según los resultados de los trabajos citados.....	80
Figura 10. Dimensiones que caracterizan la Competencia en Alimentación.....	97
Figura 11. <i>La Pirámide de los Alimentos</i> . Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (1992).....	101
Figura 12. <i>Mi Pirámide</i> . Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2005).....	102
Figura 13. <i>My Plate</i> . Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2011).....	102
Figura 14. Rueda de los Alimentos del Programa EDALNU (López-Nomdedeu, 1985).....	103
Figura 15. Rombo de los Alimentos, según la propuesta de Requejo y Ortega (2000).....	104
Figura 16. Pirámide de la Estrategia NAOS (2005) del Ministerio de Sanidad y Consumo.....	108
Figura 17. Pirámide de la Alimentación Saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2016).....	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 18. Pirámide de la Hidratación Saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2016).....	110
Figura 19. Diagrama empleado en las Guías Alimentarias de Gran Bretaña (Food Standards Agency, 2007b).....	112
Figura 20. Diagrama empleado en Francia (INPES, 2002).....	113
Figura 21. Diagrama empleado en las Guías Alimentarias de Canadá (Health Canada, 2011).....	114
Figura 22. Diagrama empleado en las Guías Alimentarias de Australia. NHMRC (2013).....	115
Figura 23. Ejemplo de etiqueta española de <i>Fanta zero naranja</i> , fabricado por la compañía Coca-cola, adaptado a la legislación europea de 2016.....	117
Figura 24. Datos recogidos en las etiquetas de alimentos y clasificación de las mismas según los tipos de información nutricional que incluya.....	119
Figura 25. Ejemplos de <i>Nutrition Facts Panels</i> incluidos en las etiquetas de dos productos estadounidenses de 2017.....	122
Figura 26. Comparación entre el modelo antiguo y la nueva etiqueta nutricional promulgada por la FDA en EE.UU. (Food and Drug Administration, 2014).....	123
Figura 27. A la izquierda, icono de la Asociación Americana del Corazón. A la derecha, la cerradura verde de los países nórdicos.....	124
Figura 28. Ejemplo de etiquetas semáforo, empleadas en el Reino Unido.....	124
Figura 29. Explicación dada por las autoridades australianas al sistema <i>Health Star Ratings</i>	126
Figura 30. Sello de los cereales integrales <i>Whole Grain Stamp</i>	126
Figura 31. Algunas ventajas de cocinar en casa, según las conclusiones de los estudios publicados.....	134
Figura 32. La Competencia en Alimentación en relación a otras áreas.....	153
Figura 33. Ejemplo de diapositiva que ilustra la necesidad de ingerir 323 g de leche para incorporar al organismo la mitad de las necesidades diarias de calcio.....	159
Figura 34. Ejemplo de diapositiva que ilustra la necesidad de ingerir casi 12 huevos para incorporar al organismo la mitad de las necesidades diarias de calcio.....	160
Figura 35. Ejemplo de diapositiva que ilustra la equivalencia entre las calorías aportadas por un refresco de 33 cl y las gastadas por una persona de 50 Kg jugando al fútbol durante 20 minutos.....	161
Figura 36. Un huevo muy fresco (derecha) y otro no apto para el consumo (izquierda).....	175
Figura 37. Representación de la progresión de aprendizaje sobre la alimentación humana.....	193

Figura 38. Una selección de respuestas de estudiantes del mismo grupo de 1º de ESO que ilustra la diferenciación progresiva en las respuestas ante la idea de alimento.....	197
Figura 39: a. Figura tomada de Oakley et al., (1995) que ilustra cómo veía las vitaminas un niño inglés de 10 años. b. Envoltorio de galletas que hace pensar en la existencia de “fibra visible”.....	200
Figura 40: Ejemplo de publicidad de banco basada en la visión de las vitaminas como píldoras y como fuentes de energía.....	201
Figura 41. a. Publicidad institucional de los lácteos que refuerzan la idea de que son insustituibles en la dieta. b. Publicidad que refuerza la idea de que existen varios tipos de calcio: el “mineral” y el “de la leche”, que es “natural”.....	205
Figura 42. Captura de pantalla mostrando la asociación de los plátanos con pilas de energía, (The Thinking blog, 2017).....	207
Figura 43. Dos ejemplos tomados de la publicidad. a. Un alimento hipercalórico proporciona “energía sana”, no calorías. b. Un alimento sin calorías, pero rico en energía.....	208
Figura 44. Esquema de la metodología empleada para definir los modelos mentales propuestos...216	
Figura 45. Principales características de los tres modelos propuestos.....	217
Figura 46. Ejemplo de blog asociado a un diario (<i>Voxpopuli</i>) que usa a la vez la palabra “energía” con connotaciones positivas y “caloría” con connotaciones negativas (Mirabilias, 2016)..	221
Figura 47. Ejemplo tomado de una alumna de 2º de ESO en el que se aprecia la dicotomía entre alimentos “buenos” (llamados nutrientes) y alimentos (“malos”) que parecen ser aquellos con los que no estamos “bien nutridos” porque serían “menos sanos”.....	222
Figura 48. Ejemplo de publicidad que refuerza la idea de que el único alimento que proporciona energía es el azúcar: “El azúcar tiene lo que se necesita”.....	224
Figura 49. Ejemplos de medios de comunicación que incurren en la dicotomía entre alimentos o nutrientes buenos y malos: califican de “nocivos” alimentos y nutrientes cuyo valor nutricional, como el de todos ellos, depende de la dieta.....	225
Figura 50. Figura tomada de Rawlins (2008).....	226

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de los resultados de los estudios EnKid (Serra et al., 2003) y Aladino (AESAN, 2011).....	61
Tabla 2. Perfil calórico de la dieta de los españoles en la última década (tomado de Del Pozo et al., 2012).....	67
Tabla 3. Perfil calórico de la dieta de una muestra de jóvenes granadinos de entre 8 y 15 años de edad. (Tomada de Velasco et al. (2009).....	68
Tabla 4. Comparación entre las raciones recomendadas y las compradas por las familias españolas según el Panel de Consumo Alimentario (tomada de Del Pozo et al., 2012).....	69
Tabla 5. Comparación entre los términos ‘alfabetización’, ‘técnicas básicas’ y ‘competencias’ en alimentación.....	94
Tabla 6. Comparación entre Rueda, Rombo de los Alimentos y Pirámides NAOS y SENC.....	106
Tabla 7. Comparación entre las Guías Alimentarias de 4 países desarrollados.....	111
Tabla 8. Ejemplo de hoja para recoger las actividades de un día y calcular el gasto energético diario.....	167
Tabla 9. Ejemplo de ficha de calificación de algunas propiedades organolépticas de un alimento.....	173
Tabla 10. Rúbrica de evaluación.....	182
Tabla 11. Relación de trabajos utilizados para la realización de la Progresión de Aprendizaje.....	190
Tabla 12. Tres niveles de Resultados de aprendizaje para nuestra hipotética Progresión del Aprendizaje en Alimentación humana.	214