



LOS ALIMENTOS FUNCIONALES EN EL CONTEXTO DE LA DIETA MEDITERRÁNEA

Liliana G. González Rodríguez^(a), José Miguel Perea Sánchez^(a) y Rosa M. Ortega Anta^(b)

^aUniversidad Alfonso X El Sabio y ^bUniversidad Complutense de Madrid

Resumen

La dieta mediterránea tradicional ha experimentado un importante cambio en las últimas décadas. De una alimentación basada en alimentos de origen vegetal, actualmente predominan alimentos de origen animal e industrial. A la par la prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas como la obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, hipertensión, entre otras, ha aumentado de forma alarmante. En este sentido, la dieta mediterránea se caracteriza por poseer propiedades beneficiosas en el control y prevención de estas y otras enfermedades debido a los alimentos que integra y a las funciones que ejercen los nutrientes y otros componentes bioactivos de estos alimentos. Por todo lo anterior, es importante analizar y destacar aquellos alimentos que debido a su contenido en ingredientes funcionales son de interés desde el punto de vista nutricional y sanitario.

Abstract

The traditional Mediterranean diet has experienced significant changes in the recent decades. From a diet based on plant food to an animal and industrial diet. At the same time, the prevalence of chronic-degenerative diseases such as obesity, diabetes type 2, cardiovascular disease, osteoporosis, hypertension, among other diseases has increased dramatically. In this respect, the Mediterranean diet is characterized for having beneficial properties in the control and prevention of these and other diseases due to the functions performed by the nutrients and other bioactive components in this food. Given the above, it is important to analyze and highlight that food because of their content of functional ingredients are of interest from the point of view of nutrition and health.

1. Introducción

Los patrones de consumo en los países mediterráneos han experimentado un importante cambio en las últimas décadas. Se ha pasado de una alimentación basada en alimentos de origen vegetal a los actuales hábitos alimentarios donde predominan los alimentos de origen animal e industrial. Paralelamente a estos nuevos hábitos, se ha producido un creciente sedentarismo que lleva a un descenso del gasto energético y la necesidad de tomar menos alimentos para conseguir mantener el peso. En este contexto, han incrementado las enfermedades crónicas como la obesidad, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la osteoporosis, el cáncer, etc. Todo ello a pesar de que la población está cada vez más preocupada por la seguridad alimentaria y los temas relacionados con la salud, con el consiguiente aumento de la percepción de los consumidores de la importancia que existe entre la salud y una alimentación adecuada o saludable. Otro aspecto importante a considerar es el envejecimiento de la población y la necesidad de aumentar la calidad de vida en los años de la jubilación, aspecto cada vez más demandado por la población, que además puede suponer un ahorro a los gastos sociales de los estados.

2. Dieta mediterránea y salud

En materia de alimentación, España y los países del entorno se han caracterizado por el patrón de consumo de alimentos conocido como dieta mediterránea, cuyo patrón clásico se caracteriza por la abundancia de alimentos vegetales: pan, pasta, verduras, legumbres, frutas, frutos secos y aceite de oliva, y una presencia moderada de pescado, aves de corral, productos lácteos, huevos, café y vino. Además, el consumo de estos alimentos estaba sujeto a la estacionalidad y a la producción local lo que modificaba la diversidad de alimentos disponibles. Y todo ello, con un estilo de vida activo y con hábitos de descanso peculiares como la siesta (Ortega, 2006; Castro-Quezada *et al.*, 2014; Egeda-Manzanera, 2014).

Este modelo alimentario, por lo general, solía aportar las calorías necesarias para mantener el equilibrio energético, así como cantidades adecuadas de vitaminas y minerales, ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos omega 3, fibra, antioxidantes y otros componentes que además de ayudar al equilibrio nutricional proporcionaban beneficios para la salud de la población (Ortega, 2006; Rodríguez-Rodríguez *et al.*, 2006).

Actualmente se ha producido, en estos países y especialmente en España, un alejamiento de este patrón alimentario, con una disminución del consumo de los alimentos de origen vegetal y un aumento de alimentos de origen animal e industrial como los alimentos precocinados, platos preparados, bollería, *snacks*, refrescos, etc., lo que ha provocado un aumento de la ingesta energética, de grasa de baja calidad, azúcares sencillos y sal, junto con una baja ingesta de fibra, micronutrientes y antioxidantes. Un ejemplo de la pérdida de calidad de los productos tradicionales de la dieta mediterránea es la harina, base para la elaboración de muchos productos de consumo habitual. La molienda del trigo, normalmente está precedida de la separación de los componentes del grano «grano entero»: el almidón, la cáscara o salvado y el germen. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los componentes saludables de los cereales se encuentran en el salvado y germen. Y dado que la mayoría de los productos, pan, pasta, bollería, etc., se elaboran con harina blanca procedente del almidón, carecen de dichos componentes (Willcox *et al.*, 2014).

Paralelamente el estilo de vida se ha hecho sedentario y el gasto energético muy inferior, por lo que mantener el balance energético resulta mucho más difícil y el padecimiento de sobrepeso y obesidad incrementa (Ortega *et al.*, 2013).

3. Dieta equilibrada

La dieta media de los españoles presenta ciertos desequilibrios que afectan a la salud y a la calidad de vida. Los desequilibrios habituales de la dieta son: exceso de calorías, grasa, grasa saturada, azúcares sencillos, proteínas y sodio, y bajo aporte de hidratos de carbono, fibra, ácidos grasos poliinsaturados omega 3, y de algunas vitaminas y minerales. Por ello, sería aconsejable hacer llegar a la población la necesidad de seguir una dieta equilibrada. Sin embargo, existe

cierta confusión al respecto (Ortega *et al.*, 2014). Frente a esta situación cabe afirmar que en el campo de nutrición existe cierto consenso respecto al concepto de dieta equilibrada. Se puede definir como aquella que cumple básicamente con tres preceptos: a) equilibrio entre la ingesta y el gasto energético; b) aporte equilibrado de macronutrientes, proteínas, lípidos e hidratos de carbono de forma que aporten el 10-15 %, menos del 35 % y por encima del 50 % de las calorías totales de la dieta respectivamente; c) aporte de las vitaminas y minerales necesarios para el correcto funcionamiento del organismo; y d) ingesta adecuada de fibra, ácidos grasos omega 3, antioxidantes, etc. No obstante, aunque las recomendaciones (ingestas recomendadas y objetivos nutricionales) son bien conocidas entre los profesionales de la nutrición existen ciertas barreras en su aplicación que contribuyen al riesgo nutricional. Entre ellas se encuentra el desconocimiento no percibido en temas de nutrición y alimentación, que hace que muchas personas consideren su dieta correcta desconociendo los alimentos y comidas adecuados para seguir una dieta equilibrada; el estilo de vida sedentario que contribuye al exceso de peso y a déficits nutricionales cuando se restringe la ingesta de alimentos; las dietas de adelgazamiento que al restringir la ingesta desequilibran la dieta y aumentan el riesgo nutricional; el bajo nivel socioeconómico que lleva, a la mayoría de esta población, a la adquisición de alimentos de baja calidad nutricional; así como, el hábito tabáquico y el consumo excesivo de alcohol que se relacionan con peores hábitos alimentarios y mayores necesidades de algunos nutrientes. Por todo ello, una de las alternativas podría ser mejorar la educación nutricional, de manera que llegue a todos los ámbitos de la sociedad, para combatir las barreras que dificultan el seguimiento de una alimentación adecuada a la población (Rodríguez-Rodríguez *et al.*, 2007; Ortega *et al.*, 2014).

Por otro lado, existen colectivos de individuos preocupados por la salud, que están pasando del concepto de una alimentación orientada a evitar déficits y excesos a la búsqueda de una nutrición óptima encaminada a mejorar la calidad de vida. En este contexto, están en aumento el consumo de alimentos ecológicos, alimentos funcionales, etc.

4. Alimentos funcionales

El concepto de alimento funcional apareció en Japón en los años 80 con el objetivo de ayudar a mejorar la salud de la población. Posteriormente, se empezaron a comercializar en Estados Unidos y Europa, y actualmente están presentes en la mayoría de los países del mundo.

La definición más ampliamente utilizada es la del ILSI (*International Life Science Institute*, 1999), indicando que un alimento puede ser considerado funcional si logra demostrar científicamente que posee efectos beneficiosos para la salud sobre una o más funciones del organismo, más allá de sus propiedades nutricionales habituales, de modo que pueda contribuir a mejorar el estado general de salud, o a reducir el riesgo de padecer alguna enfermedad, o ambas cosas. No obstante, es importante destacar que un alimento funcional puede ser un alimento natural, un alimento al que se le ha añadido o en el que se ha eliminado un com-

ponente, aquel al que se le ha modificado la naturaleza de uno o varios de sus componentes, o en el que la biodisponibilidad de uno o más de sus componentes ha sido modificada o cuando se ha producido cualquier combinación de las anteriores posibilidades. Así mismo, el ingrediente con propiedades funcionales puede ser un macronutriente (almidón, péptidos, ácidos grasos omega 3, etc.), micronutriente (vitaminas o minerales), o no nutriente (antioxidantes), etc., pero es necesario que ejerza sus efectos beneficiosos consumido en el contexto de un alimento, dentro de una dieta convencional y en la cantidad en que habitualmente es ingerido (Cencic *et al.*, 2010).

5. Legislación sobre alimentos funcionales

El Reglamento de la Unión Europea relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos, aprobado el 20 de diciembre de 2006, regula estos alimentos. Con su entrada en vigor, el día 19 de enero de 2007 y el inicio de su aplicación a partir del 1 de julio de 2007, se intentó poner orden a un mercado, el de la Unión Europea, que cuenta cada vez más, con una alta presencia de alimentos funcionales. El Reglamento trata de regular las alegaciones sobre las propiedades que se les atribuye a estos alimentos, que llegan al consumidor mediante el etiquetado y la publicidad.

El Reglamento establece principios generales aplicables a todas las declaraciones relativas a un alimento con el fin de garantizar la protección del consumidor. La norma comunitaria apuesta por la veracidad de las declaraciones efectuadas y el fundamento científico, adoptándose medidas y restricciones para evitar, por un lado, la inducción al error y, por otro, un consumo inadecuado de estos productos y para ello prohíbe toda información: a) falsa, ambigua o engañosa; b) que dé lugar a dudas sobre la seguridad o la adecuación nutricional de otros alimentos similares; c) que aliente o apruebe el consumo excesivo de un alimento; d) que incite al consumo de un producto afirmando, sugiriendo o dando a entender que una alimentación equilibrada no proporciona todos los nutrientes necesarios; e) que se refiera a cambios en las funciones corporales que pudieran crear alarma en el consumidor.

Además, a fin de garantizar la veracidad de las declaraciones efectuadas por la industria alimentaria, la regulación establece la necesidad de autorización por los estados miembros del uso de las declaraciones nutricionales y propiedades saludables e impone las siguientes condiciones:

- La necesidad de que las sustancias sobre las que se efectúa la declaración hayan demostrado mediante pruebas científicas poseer un efecto nutricional o fisiológico beneficioso.
- Que la sustancia objeto de la declaración esté presente en el producto final en cantidades que sean suficientes y asimilables por el organismo, o que esté ausente o presente en cantidades reducidas, adecuadas para producir el efecto nutricional o fisiológico declarado.

- Que la cantidad de producto que se deba consumir sea razonable para proporcionar la cantidad de sustancia, a la que hace referencia la declaración, para obtener el beneficio esperado.
- Que las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables sean comprensibles por parte del «consumidor medio» tal como se expresan en la declaración.

Respecto a las alegaciones o declaraciones que presentan los alimentos, el Reglamento contempla:

- Declaraciones nutricionales, que están fijadas en un anexo, especificando, por ejemplo, que se entiende por «bajo contenido en grasa» o «valor energético reducido». Este tipo de declaración puede ser utilizada por la industria alimentaria en sus productos, ateniéndose a lo establecido en el reglamento.
- Declaraciones de propiedades saludables que deben estar debidamente autorizadas por la Comisión Europea. Existen dos tipos:
 - Declaraciones referidas a la función de un nutriente, o de otra sustancia, en el crecimiento, el desarrollo y las funciones corporales, o las funciones psicológicas y comportamentales, o al adelgazamiento, al control de peso, a una disminución de la sensación de hambre, a un aumento de la sensación de saciedad, o a la reducción del aporte energético de la dieta (Artículo 13).
 - Declaraciones de reducción del riesgo de enfermedad y relativas al desarrollo y la salud de los niños (Artículo 14).

6. Alimentos funcionales y genética

Las interacciones entre los factores genéticos y ambientales, como la dieta y estilo de vida, sobre todo la sobrealimentación y el sedentarismo tienen gran influencia en la salud de las personas. La nutrición es probablemente el factor ambiental más importante que modula la expresión de los genes y a su vez los distintos fenotipos pueden condicionar las necesidades de nutrientes. La nutrigenómica y nutrigenética requieren de una mayor investigación para comprender dicha interacción de forma que los profesionales de la nutrición tengan herramientas más precisas para la aplicación práctica. Un aspecto también destacable son los mecanismos epigenéticos, marcas en el ADN que controlan los procesos que activan o silencian los genes y se relacionan con la salud o enfermedad. En este sentido, los componentes de la dieta pueden modificar las marcas epigenéticas mediante los fitoquímicos contenidos en los alimentos o los efectos de la actividad física. En este sentido, un claro ejemplo de ello es el estilo de vida mediterráneo que ha sido asociado con una mortalidad baja y prevención de las enfermedades crónicas, como el cáncer, el síndrome metabólico, la depresión, las enfermedades

cardiovasculares, neurodegenerativas, etc. Las investigaciones indican que algunos componentes de la dieta mediterránea tradicional, como el aceite de oliva virgen, los antioxidantes, los AGP omega 3, polifenoles, etc., pueden ser los responsables de sus efectos saludables. No obstante, estos conocimientos sobre las interacciones entre los componentes de la dieta y las marcas epigenéticas, aún siendo muy prometedores deben ser mejorados para su aplicación en la nutrición (De Lorenzo, 2012).

7. Ingredientes funcionales y beneficios sanitarios

Muchos alimentos naturales contienen ingredientes funcionales, por lo que es importante, identificarlos y analizar sus posibles beneficios en la salud de la población. Se destacan en cada grupo, los compuestos que están presentes en mayor cantidad. Por otra parte, en las Tablas 1-5 (ver Anexo) se muestra un resumen de las alegaciones de salud sobre ingredientes funcionales característicos de la dieta mediterránea aprobadas por la EFSA hasta la fecha.

Los cereales y derivados constituyen la principal fuente de energía y de hidratos de carbono en la dieta humana. Son fuente de vitaminas del grupo B (B₁, B₂, niacina), minerales (calcio, hierro, cinc y potasio), ácido fólico, polifenoles (ácido ferúlico, lignano, etc.) y fitoesteroles. Los cereales (principalmente integrales) se caracterizan por tener una elevada cantidad de fibra, y su consumo, está relacionado con la prevención y/o control de diversas enfermedades.

En este sentido, una ingesta de fibra adecuada se ha asociado con la prevención de ciertas enfermedades del aparato digestivo, tales como el estreñimiento, hemorroides y diverticulosis. Por lo que respecta a las enfermedades cardiovasculares, la fibra contribuye a disminuir las concentraciones de colesterol a través de varios mecanismos: disminuyendo la absorción de grasa y colesterol a nivel intestinal, aumentando su excreción a través de las heces fecales e inhibiendo la síntesis endógena de colesterol. En relación a esto, la EFSA ha autorizado la declaración sobre el efecto hipocolesterolemizante del β -glucano, y señala que la ingesta diaria de 3 gramos de β -glucano, de avena o cebada, disminuye las concentraciones de colesterol sérico (EFSA, 2010). Además, algunos compuestos de la fibra como el β -glucano y el almidón resistente presentes en los cereales y en otros alimentos, los fructooligosacáridos e inulina de hortalizas y frutas, y los galactooligosacáridos de legumbres, entre otros, tienen efecto prebiótico, lo que a su vez, se ha relacionado con la mejora en la microbiota y efectos saludables como la regulación de las concentraciones de glucosa y control de peso (Slavin, 2013).

Así mismo, debido a que la fibra contribuye a disminuir la velocidad de absorción de las grasas y glucosa, también está relacionado con el control de peso y de diabetes tipo 2. En relación con esto, se han observado mejorías en las concentraciones de glucosa e insulina en personas con diabetes tipo 2, así como reducción del riesgo de desarrollar la enfermedad (Aune *et al.*, 2013; Mirmiran *et al.*, 2014). También se ha relacionado con la disminución del riesgo de padecer cáncer de colon, debido al aumento del tránsito intestinal que condiciona, lo que a su vez contribuye a disminuir la producción y el tiempo de contacto de los carcinógenos

con la pared intestinal (Kaczmarczyk *et al.*, 2012). En relación a los compuestos fenólicos presentes en los cereales integrales destacan el ácido ferúlico, ácido vanílico, ácido cafeico, ácido p-cumárico, ácido siríngico, flavonoides y lignano, los cuales poseen actividad antioxidante, antiinflamatoria y vasodilatadora (Slavin, 2003).

Las *legumbres* contienen una gran cantidad de proteínas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales, fibra (almidón resistente y galactooligosacáridos), cuyas propiedades han sido descritas anteriormente y compuestos bioactivos (ácidos grasos esenciales, polifenoles (isoflavonas, ácidos fenólicos), saponinas y ácido fítico. Otros componentes son los péptidos bioactivos que modulan la respuesta glucémica postprandial y el metabolismo lipídico. En general el consumo de legumbres, alimento básico en la dieta mediterránea, presenta beneficios para la salud y ayuda a prevenir una serie de enfermedades como obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, etc. Por otro lado, en los últimos años, la soja ha captado la atención de diversos grupos de la población debido a los beneficios en la salud que le son atribuidos. Diversos estudios han señalado que las isoflavonas (daidzeína, genisteína y gliciteína) contenidas en la soja, y también en otros alimentos de origen vegetal como las cerezas, naranjas, uva, té verde y negro, vino tinto y cerveza, pueden tener efectos beneficiosos en las mujeres menopáusicas por poder constituir una alternativa a la terapia de reemplazo hormonal o reducir la sintomatología propia de la menopausia (Ortega, 2006; Wang *et al.*, 2013; Mirmiran *et al.*, 2014).

Las *frutas y hortalizas* están ampliamente presentes en la gastronomía de los países mediterráneos. Se caracterizan por aportar una gran cantidad de fibra, vitaminas, minerales y fitoquímicos como carotenoides, compuestos azufrados (glucosinolatos y alicina), flavonoides y otros polifenoles. Algunos autores consideran que los beneficios atribuidos a este grupo de alimentos se deben a la acción sinérgica de estos compuestos cuando se consumen frutas y hortalizas. Destacan los carotenoides: β -caroteno, luteína, zeaxantina y licopeno. En relación con el primero, es bien conocida su función provitamina A y antioxidante, además actúa como inmunomodulador, participa en el control de la proliferación celular, y desempeña un papel de gran importancia en la función visual. También se ha asociado con la prevención de enfermedad cardiovascular, algunos tipos de cáncer y mortalidad total (Mirmiran *et al.*, 2014).

A pesar de que las funciones o actividades en el organismo humano del licopeno ha sido poco estudiadas, se conoce que este carotenoide se acumula en testículos y glándulas adrenales. Presenta una fuerte actividad como antioxidante, antiinflamatorio y participa en la comunicación intercelular. Algunas investigaciones han mostrado una asociación inversa entre el consumo de tomate, que posee un alto contenido de licopeno, y el riesgo de sufrir cáncer de próstata, enfermedad cardiovascular y procesos neurodegenerativos, pese a ello, los resultados no son concluyentes (Cruz-Bojórquez *et al.*, 2013; Silberstein *et al.*, 2013).

La luteína y su isómero la zeaxantina son carotenoides que se encuentran en las frutas, hortalizas y en la yema de huevo y poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Participan en la función visual ya que forman parte de la mácula lútea. La actividad biológica de la luteína en la retina puede deberse a dos mecanismos no excluyentes: actuando como filtro y reduciendo el daño efectuado por la luz azul que entra al ojo y como antioxidante limitando

el estrés oxidativo resultante del metabolismo y de la luz. En adultos, una situación adecuada de luteína se ha asociado con una mejor función cognitiva (Johnson, 2014).

La familia de las crucíferas, en particular el género Brassica (brócoli, repollo, berzas o grelos) contienen distintos compuestos fitoquímicos como el selenio, vitamina C, E, K, folatos, flavonoides y glucosinolatos. Estos últimos son compuestos nitrógeno-azufrados y son los responsables del sabor y olor característico de las crucíferas. Estos fitoquímicos han atraído la atención de muchos científicos debido a la capacidad demostrada en estudios realizados en animales y cultivos celulares humanos para prevenir el cáncer de colon, recto y tiroides, determinada posiblemente por su participación en la modulación de enzimas detoxificantes y en la inducción de apoptosis. También derivado de estos estudios se ha observado una reducción de la infección por *Helicobacter pylori* (Ishida *et al.*, 2014).

De los flavonoides presentes en este grupo de alimentos, se destacan algunos como la quercetina y catequinas presentes en frutas y hortalizas y en otros alimentos, como los cereales, legumbres, frutos secos, té y vino. Estos compuestos poseen propiedades anticancerígenas y su ingesta se ha asociado con la prevención de enfermedades cardiovasculares al disminuir las LDL-colesterol, aumentando las cifras de HDL-colesterol (Jagtap *et al.*, 2009).

En relación con los alimentos que se han utilizado para dar sabor a las preparaciones típicas de la dieta mediterránea, destaca la utilización de hortalizas del género *allium* (cebolla y ajo), que contienen una serie de compuestos como aliína, alicina, flavonoides (quercetina y antocianinas) que han sido asociados con la regulación de la presión arterial, concentraciones de glucosa y lípidos en sangre, disminución de la agregación plaquetaria y peroxidación lipídica (Ortega, 2006; Mirmiran *et al.*, 2014).

En los últimos años, se ha incrementado el interés de la comunidad científica por los productos lácteos, específicamente por la leche, yogur y otras leches fermentadas, debido sus propiedades beneficiosas para el organismo desde el punto de vista nutricional y sanitario (Ortega, 2006).

Se destaca el contenido de proteínas de alto valor biológico, hidratos de carbono (lactosa que favorece la absorción intestinal del calcio), oligosacáridos con función prebiótica, vitamina D, minerales como el calcio y el fósforo, ácido linoleico conjugado (CLA), péptidos bioactivos y ácidos orgánicos. En relación al calcio, cabe señalar que la leche y sus derivados constituyen la principal fuente del mineral, dada su alta biodisponibilidad. En concreto, diversos estudios han destacado el papel beneficioso de las proteínas séricas lácteas (α -lactoalbúmina, α -lactoglobulina, lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas y factores de crecimiento) en el organismo. En este sentido, se ha descrito la actividad anticancerígena, explicada por la síntesis de glutatión (antioxidante), a partir de aminoácidos azufrados (cisteína y metionina), presentes en la leche y al secuestro de hierro (oxidación-agente mutagénico) (Moreno *et al.*, 2013).

Por otra parte, el yogur cada vez cobra más protagonismo en la dieta de la población, ya que constituye otra opción para obtener vitaminas y minerales contenidas en la leche, aportando otros beneficios, junto con un menor contenido en lactosa debido a su pérdida

durante la fermentación láctica (Moreno *et al.*, 2013). En este sentido, la EFSA señaló que la presencia de microorganismos vivos (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) en el yogur, o en leches fermentadas, mejora la digestión de la lactosa en las personas que sufren de intolerancia a la misma (EFSA, 2010a). Por lo tanto, constituye una buena opción para alcanzar las ingestas recomendadas de calcio, y otros nutrientes, sobre todo en individuos con intolerancia parcial a la lactosa (Moreno *et al.*, 2013).

Respecto a los productos lácteos fermentados existe cierta controversia de forma que algunos investigadores establecen beneficios en la microbiota intestinal debido a los probióticos, que pueden ayudar a prevenir enfermedades como cáncer, alergias, enfermedades gastrointestinales, respiratorias, cardiovasculares, sin embargo, otros indican que falta evidencias científicas (Ortega *et al.*, 2002; Ortega, 2006; Bhat y Bhat, 2011; Moreno *et al.*, 2013).

Existe un gran desarrollo de alimentos funcionales en el grupo de los lácteos, de hecho, la disponibilidad en el mercado de este tipo de productos a los que se ha agregado, modificado o reducido alguno de sus componentes es altísima. Están disponibles leches, yogures o leches fermentadas fortificadas, principalmente con vitaminas y minerales, probióticos, prebióticos, ácidos grasos, etc., sin embargo, las autoridades científicas solo han aprobado algunos de estos alimentos. Existen productos lácteos fortificados con vitamina D, K y calcio, enfocados a mujeres menopáusicas para ayudar a prevenir la osteoporosis y fracturas. Otro segmento a quienes van dirigidos estos productos, son las mujeres en edad fértil. Para evitar deficiencias de nutrientes relacionados con los procesos de fertilidad o aquellos que se requieren en mayores cantidades durante el embarazo, se dispone de leches fortificadas con ácido fólico, vitamina D, hierro, yodo, fósforo y calcio. Algunas otras leches están fortificadas con ácido fólico, B₆ y B₁₂, nutrientes implicados en el metabolismo de la homocisteína, que al no estar presentes en cantidades adecuadas en la dieta, pueden favorecer la hiperhomocisteinemia, que es considerado un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares y depresión. También se dispone de leches fermentadas fortificadas con potasio que ayudan a la reducción de la presión arterial (EFSA, 2010b).

Algunos otros componentes presentes en la leche y derivados presentan propiedades muy interesantes para el control de ciertas enfermedades, como es el caso del ácido linoleico conjugado (CLA) y péptidos bioactivos, sin embargo, en la actualidad no existe evidencia suficiente que constate sus beneficios. El CLA que principalmente se encuentra en la leche y carnes de animales rumiantes ha sido relacionado con efectos beneficiosos en la formación de hueso, prevención de ciertos tipos de cáncer, aterosclerosis y enfermedad cardiovascular, regulación del sistema inmune, pero quizás lo que más ha despertado el interés en este componente, es que se han observado aspectos favorables respecto la regulación del apetito y la composición corporal. Además, los péptidos bioactivos presentes en la leche han sido relacionados con la regulación de la presión arterial debido a varios mecanismos: la presencia de algunos aminoácidos que poseen la capacidad de inhibir la enzima convertidora de angiotensina, impidiendo la vasoconstricción y produciendo un efecto hipotensor; mediante la liberación de ciertos neurotransmisores que actúan como depresores del sistema nervioso simpático; o debido a la

actividad opioide de algunos péptidos derivados de la caseína de la leche que actúan sobre la presión sanguínea. Algunos otros péptidos de la leche tienen función antioxidante, antitrombótica, antimicrobiana, anticancerígena e inmunomodulante. A pesar de ello, ninguna de estas propiedades ha sido autorizadas por la EFSA (McCrorie *et al.*, 2011).

Por otra parte, la dieta mediterránea incluye cantidades moderadas de *carnes, pescados y huevos*. Por ello, el perfil lipídico de esta dieta se caracteriza por ser bajo en grasas saturadas y equilibrada en grasas mono y poliinsaturadas. En relación al pescado, se destaca la calidad y digestibilidad de las proteínas, el contenido de vitamina D, presente en mayor cantidad en pescados grasos como el salmón, sardinas, atún, boquerones, etc., y de ácidos grasos omega 3, específicamente el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el docosahexaenoico (DHA). Estos ácidos grasos participan en la regulación del metabolismo de los ácidos grasos y eicosanoides, así como en la regulación de la fluidez de la membrana celular y de la actividad enzimática. El consumo de estos nutrientes se relaciona con la prevención de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Rudkowska, 2009).

La disponibilidad de alimentos con alto contenido de omega 3 en el mercado es alta, pues además de encontrarse en los alimentos de forma natural (pescados y frutos secos), también los encontramos presentes en leches, mantequillas y margarinas a los que han sido añadidos con la finalidad de mejorar el perfil lipídico de estos alimentos, lo que resulta positivo, dado que el aporte en la dieta media es insuficiente (Ortega *et al.*, 2013a). En relación a esto, la EFSA ha autorizado las declaraciones respecto a la ingesta de DHA y EPA, y su relación con el mantenimiento de la función visual y cerebral en adultos y niños; mejora de los triglicéridos séricos; mantenimiento de la presión sanguínea, y normal funcionamiento del corazón (EFSA, 2010c). En este sentido, también es frecuente encontrar en el mercado fórmulas infantiles que contienen estos ácidos grasos.

El huevo contiene la proteína del más alto valor biológico. A pesar de ser un alimento de origen animal, presenta un perfil lipídico principalmente insaturado, destacando su contenido en ácido oleico presente también en el aceite de oliva y de gran importancia en la prevención de enfermedades cardiovasculares y hepáticas. También representa una buena fuente de ácidos grasos esenciales (ácido linoleico y α -linolénico). Es destacable su contenido en colina, siendo el huevo la mejor fuente dietética de este nutriente, cuya deficiencia se ha asociado con problemas en el crecimiento y desarrollo, infertilidad, hipertensión, cáncer y pérdida de memoria. Además, el huevo aporta cantidades significativas de vitaminas como A, D, E, K, B₂, Biotina y B₁₂ y minerales como fósforo, selenio, hierro, yodo y cinc, lo que contribuye a cubrir una parte importante de los aportes recomendados para dichos nutrientes. La acción antioxidante de algunas vitaminas y oligoelementos del huevo ayuda a proteger a nuestro organismo del estrés oxidativo, lo que a su vez, contribuye a la prevención de enfermedades como las cardiovasculares, cáncer o diabetes. Además, la yema del huevo, contiene luteína y zeaxantina, y aunque las hortalizas aportan la mayor parte de la luteína a la dieta, algunos estudios muestran que el contenido y la composición en grasa de la yema de huevo favorecen que la luteína y la zeaxantina se absorban mejor que las de procedencia vegetal. También se ha

observado que algunos péptidos e hidrolizados derivados de las proteínas del huevo (ovokinina y la ovokinina 2-7) poseen una función antihipertensiva, debido a su actividad vasodilatadora endotelio dependiente, mediada por óxido nítrico (Aleixandre *et al.*, 2008).

Los *frutos secos* constituyen uno de los alimentos propios de la dieta mediterránea con propiedades beneficiosas para la salud. Contienen una gran cantidad de fibra y nutrientes, entre los que destacan grasas insaturadas, vitaminas A, E y ácido fólico, antioxidantes y minerales como el calcio, potasio, magnesio, fósforo y cinc. Pese a su alto aporte energético, debido a su contenido de grasa, no existe evidencia de que su consumo habitual favorezca el aumento de peso, esto puede ser debido a que condicionen un incremento en la sensación de saciedad, lo que evitaría el consumo de otros alimentos con un perfil nutricional de peor calidad. Así mismo, algunos estudios, han observado que las personas que consumen frutos secos diariamente, muestran menor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en comparación con aquellas que no suelen incluir estos alimentos en su dieta, debido a la mejora del perfil de lípidos en sangre (Sabaté *et al.*, 2010; Martínez-González y Bes-Rastrollo, 2011). Sin embargo, la EFSA solo ha autorizado la declaración de propiedades saludables en lo que se refiere al consumo de nueces y la mejora de la vasodilatación endotelial (EFSA, 2011).

El *aceite de oliva* es la principal grasa de adición en la mayoría de los países del Mediterráneo, y está relacionado con la prevención de las enfermedades cardiovasculares debido a su alto contenido en ácido oleico, vitamina E y compuestos fenólicos, como el hidroxitirosol, tirosol, oleuropeína, ácido vanílico, etc. En este sentido, la EFSA ha autorizado la declaración sobre el efecto de los polifenoles, en concreto del hidroxitirosol y sus derivados (oleuropeína y tirosol), en relación con la protección de las LDL-colesterol frente al estrés oxidativo. También se ha relacionado con el aumento de las HDL-colesterol y de la capacidad antioxidante del plasma (EFSA, 2011a).

Los esteroides vegetales o fitoesteroides (esteroides y estanoles) constituyen la parte estructural de las membranas celulares vegetales y tienen una estructura muy parecida al colesterol. Los aceites vegetales (soja, oliva, maíz, girasol y colza) son las principales fuentes, sin embargo, también están presentes en cereales, legumbres, frutas, frutos secos y semillas, alimentos que en su mayoría se encuentran presentes en la dieta mediterránea. Los efectos beneficiosos se refieren al mantenimiento de las concentraciones séricas de colesterol, ya que compiten a nivel intestinal con el colesterol ingerido en la formación de la micela, reduciendo la cantidad de colesterol absorbido, disminuyendo por tanto, el riesgo de enfermedad cardiovascular. La EFSA establece que el efecto hipocolesterolemiante se consigue a partir de una ingesta dietética de 1,5 a 3 g/día de esteroides/estanoles vegetales (EFSA, 2010d). Por ello, la administración de esteroides vegetales hasta 2 g/día ha sido establecida como una medida coadyuvante en el tratamiento nutricional de la hipercolesterolemia, principalmente para disminuir las LDL-colesterol (NHLBI, 2002). Además, también se ha visto que el β -sitosterol presenta actividad antiinflamatoria y antipirética.

Algunos de los efectos beneficiosos de la dieta mediterránea en relación con la salud, han sido atribuidos al consumo de *bebidas fermentadas* en cantidades moderadas. En este sentido, el vino contiene una gran cantidad de polifenoles como el resveratrol, que ha sido identificado como el principal responsable de los efectos cardioprotectores, ya que actúa como antioxidante, antiagregante plaquetario, participa en la función endotelial y en la transcripción génica, contribuye en la mejora del perfil de lipoproteínas y en la inhibición de la peroxidación lipídica (Ortega, 2006). Otras bebidas fermentadas como la cerveza y la sidra también presentan un contenido apreciable de compuestos bioactivos como algunos polifenoles (ácido ferúlico, catequinas, proantocianidinas, chalconas y flavonoides) con actividad antioxidante; y de fibra soluble (glucanos y arabinoxilanos) con actividad prebiótica beneficiosa para la microbiota (Gerhäuser *et al.*, 2002).

El *café* es una de las bebidas más populares del mundo y contribuye al aporte de antioxidantes al organismo. Además de la cafeína, presenta numerosos fitoquímicos como el ácido clorogénico, melanoidinas, ácido cafeico, cafestol, kahweol e hidroxihidroquinona, que poseen actividad antioxidante. En concreto se ha descrito que el consumo de café en cantidades moderadas (\leq de 3 tazas de café), puede proteger contra el estrés oxidativo a nivel gastrointestinal, cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedades neurodegenerativas (Butt y Sultan, 2011; Liang y Kitts, 2014).

Por último, hoy en día es habitual encontrar en el mercado sal fortificada con diferentes minerales y vitaminas, tales como el yodo, flúor, ácido fólico, magnesio, calcio y fósforo. La fortificación de la sal, al ser un alimento de uso común y general en la población, constituye una buena estrategia poblacional, para el cumplimiento de las ingestas recomendadas en la población y evitar algunas deficiencias. Aunque la tendencia respecto al consumo de sal debe ser la reducción (Ortega *et al.*, 2011).

8. Consumo de alimentos funcionales

Los alimentos funcionales representan una importante parte del gasto en alimentación en España. Las últimas investigaciones sobre ingredientes funcionales como vitaminas, antioxidantes, ácidos grasos, fibra y otras sustancias supuestamente terapéuticas, están contribuyendo a impulsar el desarrollo del mercado de los alimentos funcionales convirtiéndose en las estrellas de la alimentación, y si bien existe bastante aceptación entre los consumidores, también se aprecia cierta confusión sobre las propiedades de estos productos. El deseo del consumidor de comprar alimentos saludables y la gran oferta del mercado de alimentos funcionales llevan a adquirir en muchas ocasiones productos en los que los beneficios pueden no estar totalmente contrastados.

A este respecto, los consumidores perciben cierta ambigüedad en la presentación y publicidad de los alimentos funcionales, con propiedades poco claras, que en muchas ocasiones se pueden interpretar como «curativas». Otro aspecto confuso es el perfil nutricional, ya que muchos alimentos con declaraciones nutricionales presentan un perfil poco adecuado con ex-

ceso de energía, grasa, grasa saturada, azúcares sencillos o sodio. Además, teniendo en cuenta que este tipo de alimentos han adquirido cierto prestigio social, por los posibles beneficios que presentan, y que su precio, por lo general, es mayor que los alimentos convencionales, sería exigible que se presentaran en alimentos con perfiles nutricionales saludables.

Actualmente existen centenares de alimentos funcionales elaborados por la industria alimentaria, además de los productos naturales, que están disponibles en las estanterías de los distintos tipos de establecimientos de venta de alimentos y bebidas. De hecho, dentro de la mayoría de los grupos de alimentos hay productos que se consideran funcionales, bien por su declaración nutricional o por su alegación de funcionalidad o prevención del riesgo de enfermedad. En concreto:

- En el grupo de cereales y derivados, los cereales de desayuno habitualmente están enriquecidos en vitaminas, minerales y a veces fibra, aunque solo incluyen algunas vitaminas y por lo general 2 minerales (hierro y calcio), sin embargo, la mayoría de estos cereales contienen cantidades elevadas de azúcares sencillos lo que podría dificultar el lograr un perfil nutricional adecuado. Respecto al grupo de galletas ocurre algo similar, muchos de estos productos están enriquecidos con algunas vitaminas y/o minerales, y fibra, e incluso ciertas grasas saludables, sin embargo pueden presentar porcentajes altos de azúcares sencillos (20-30 %) y de grasas (15-20 %). Algo parecido ocurre en algunos productos de bollería que están enriquecidos en vitaminas, minerales, fibra, etc., pero con cantidades altas de grasas, azúcares sencillos, y a veces de sal. Respecto a las barritas energéticas o barritas de cereales, en el mercado se presenta un gran abanico de opciones; con frutas y frutos secos y con chocolate, etc., algunas fortificadas con fibra, vitaminas y/o minerales, y con notables diferencias nutricionales, con aportes de energía aproximadamente de 400 kcal, grasa de 5-20 % y azúcares sencillos 20-30 %.
- Actualmente, también ha aumentado la venta de productos cárnicos bajos en grasa y sal (0,7 %) (fiambres de pavo y pollo) que se han hecho muy populares entre la población juvenil, pero el aumento en el consumo de este tipo de productos podría desplazar de la dieta a otros alimentos con mayor densidad de nutrientes.
- Los zumos enriquecidos con vitaminas y minerales, pueden incluir cantidades altas de azúcar, teniendo en cuenta que la ración habitual de consumo es de 200-333 ml. Así mismo, las patatas fritas *light* o ligeras, aunque presentan, aproximadamente 18-20 g de grasa/100 g, frente a los 30 g de grasa/100 g de las patatas convencionales, proporcionan una elevada cantidad de sal (2,8 g/100 g de patatas) y pueden inducir a un consumo equivocadamente elevado.
- También abundan los alimentos precocinados y platos preparados con distintas declaraciones nutricionales, figuras e ilustraciones que dan a entender que son saludables. Pero estos mensajes pueden confundir al consumidor, si los productos aportan cantidades elevadas de grasa, sal y otros componentes a moderar.

Considerando el gran auge que han tenido estos productos en los últimos años, suponiendo un beneficio comercial para la industria alimentaria, sería deseable que también supongan una ventaja para la salud de la población. No obstante, si las alegaciones sobre las propiedades de los alimentos funcionales se utilizan como reclamo para aumentar las ventas sin que supongan tal beneficio sanitario, podrían convertirse en otro factor que contribuya al desequilibrio de la dieta. Por ello, se debe recordar a la población que ningún producto, por maravilloso que parezca, sustituye los beneficios de una dieta sana, variada y equilibrada. Además, aunque no se puede responsabilizar a ningún producto por sí solo de los desequilibrios que se producen en la dieta habitual, ya que es la dieta total del individuo y sus hábitos alimentarios junto con los hábitos de actividad física los responsables de su salud, se debe pedir a la industria alimentaria que los productos funcionales que elaboren, presenten la calidad que se les supone con mensajes claros para los consumidores de forma que puedan ser un instrumento eficaz para el beneficio sanitario de la población.

Referencias bibliográficas

- ALEXANDRE, A.; MIGUEL, M. y MUGUERZA, B. (2008): «Péptidos antihipertensivos derivados de proteínas de leche y huevo»; *Nutrición Hospitalaria* 23(4); pp. 313-318.
- AUNE, DN.; ROMUNDSTAD, P. y VATTEN, L. (2013): «Whole grain and refined grain consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies»; *European Journal of Epidemiology* 28(11); pp. 845-58.
- BHAT, Z. y BHAT H. (2011): «Milk and dairy products as functional foods: A review»; *International Journal Dairy Science* 6(1); pp. 1-12.
- BUTT, Ms. y SULTAN, MT. (2011): «El café y su consumo: beneficios y riesgos»; *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 51(4); pp. 363-73.
- CASTRO-QUEZADA, I.; ROMÁN-VIÑAS, B. y SERRA-MAJEM, LL. (2014): «The Mediterranean Diet and Nutritional Adequacy: A Review»; *Nutrients* (6); pp. 231-248.
- CENCIC, A. y CHINGWARU, W. (2010): «The Role of Functional Foods, Nutraceuticals, and Food Supplements in Intestinal Health»; *Nutrients* (2); pp. 611-625.
- CRUZ-BOJÓRQUEZ, R.; GONZÁLEZ-GALLEGO, J. y SÁNCHEZ-COLLADO, P. (2013): «Functional properties and health benefits of lycopene»; *Nutrición Hospitalaria* 28(1); pp. 6-15.
- DE LORENZO D. (2012): «Perspectivas presentes y futuras de la Nutrigenómica y la Nutrigenética en la medicina preventiva»; *Nutrición clínica y dietética hospitalaria* 32(2); pp. 92-105.
- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA) (2010): «Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to oat beta-glucan and lowering blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006»; *EFSA Journal* 8(12), 1885; pp. 15.

- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA) (2010a): «Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to live yoghurt cultures and improved lactose digestion (ID 1143, 2976) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006»; *EFSA Journal* 8(10); pp. 18.
- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA) (2010b): «Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to potassium and maintenance of normal muscular and neurological function (ID 320,386) and maintenance of normal blood pressure pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006»; *EFSA Journal* 8(2), 1469; pp. 17.
- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA). (2010c): «Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA), docosapentaenoic acid (DPA) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006»; *EFSA Journal* 8(10), 1796; pp. 32.
- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA). (2010d): «Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to plant sterols and plant stanols and maintenance of normal blood cholesterol concentrations and maintenance of normal prostate size and normal urination»; *EFSA Journal* 8(10), 1813; pp. 22.
- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA) (2011): «Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to walnuts and maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations (ID 1156, 1158) and improvement of endothelium-dependent vasodilation (ID 1155, 1157) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006»; *EFSA Journal* 9(4), 2074; pp. 19.
- EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA) (2011a): «Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to polyphenols in olive and protection of LDL particles from oxidative damage»; *EFSA Journal* (9), 2033; pp. 25.
- EGEDA-MANZANERA, J. y RODRIGO-VEGA, M. (2014): «Adherencia a la Dieta Mediterránea en futuras maestras»; *Nutrición Hospitalaria* 30(2); pp. 343-350.
- GERHÄUSER, C.; ALT, A.; HEISS, E.; GAMAL-ELDEEN, A.; KLIMO, K.; KNAUFT, J. *et al.* (2002): «Cancer chemopreventive activity of xanthohumol, a natural product derived from hop»; *Molecular Cancer Therapeutics* 1(11); pp. 959-969.
- ILSI EUROPE (1999): «Scientific Concepts of Functional Foods in Europe: Consensus Document»; *British Journal Nutrition* 81(1); pp. S1-S27.
- ISHIDA, M.; HARA, M.; FUKINO, N.; KAKIZAKI, T. y MORIMITSU, Y. (2014): «Glucosinolate metabolism, functionality and breeding for the improvement of Brassicaceae vegetables»; *Breeding Science* 64(1); pp. 48-59.

- JAGTAP, S.; MEGANATHAN, K.; WAGH, V.; WINKLER, J.; HESCHELER, J. y SACHINIDIS, A (2009): «Chemoprotective mechanism of the natural compounds, epigallocatechin-3-O-gallate, quercetin and curcumin against cancer and cardiovascular diseases»; *Current Medicinal Chemistry* 16(12); pp. 1451-62.
- JOHNSON, EJ. (2014): «Role of lutein and zeaxanthin in visual and cognitive function throughout the lifespan»; *Nutrition Review* 72(9); pp. 605-12.
- KACZMARCZYK, M. M.; MILLER, M. J. y FREUND, GG. (2012): «The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer»; *Metabolism* 61(8); pp. 1058-1066.
- LIANG, N. y KITTS, D. (2014): «Antioxidant Property of Coffee Components: Assessment of Methods that Define Mechanisms of Action»; *Molecules* 19(11); pp. 19180-19208.
- MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. y BES-RASTROLLO, M. (2011): «Nut consumption, weight gain and obesity: Epidemiological evidence»; *Nutrition, Metabolism and Cardiovasc Diseases Suppl. 1*; pp. S40-5.
- MCCRORIE, T.; KEAVENEY, E.; WALLACE, J.; BINNS, N. y LIVINGSTONE, MB. (2011): «Human health effects of conjugated linoleic acid from milk and supplements»; *Nutrition Research Reviews* 24(2); pp. 206-27.
- MIRMIRAN, P.; BAHADORAN, Z. y AZIZI, F. (2014): «Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: A review»; *World Journal of Diabetes* 5(3); pp. 267-81.
- MORENO, L.; CERVERA, P.; ORTEGA, R. M.; DÍAZ, J. J.; BALADIA, E.; BASULTO, J. *et al.* (2013): «Evidencia científica sobre el papel del yogur y otras leches fermentadas»; *Nutrición Hospitalaria* 28(6); pp. 2039-2089.
- NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE (NHLBI) (2002): «Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III): final report»; *Circulation* 106(25); pp. 3143-421.
- ORTEGA, R. M.; JIMÉNEZ, A. I.; PEREA, J. M.; NABIA, B. (2014): «Desequilibrios nutricionales en la dieta media española; barrera en la mejora»; *Nutrición Hospitalaria* 30 (Supl. 2); pp. 29-35.
- ORTEGA R. M. (2006): «Importance of functional foods in the Mediterranean diet»; *Public Health Nutrition* 9(8A); pp. 1136-1140.
- ORTEGA, R. M.; LÓPEZ-SOBALER, A. M.; BALLESTEROS-ARRIBAS, J. M.; PÉREZ-FARINÓS, N.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E.; APARICIO, A.; PEREA, J. M. y ANDRÉS, P. (2011): «Estimation of salt intake by 24-hour urinary sodium excretion in a representative sample of Spanish adults»; *British Journal of Nutrition* 105; pp. 787-794.

- ORTEGA, R. M.; LÓPEZ-SOBALER, A. M. y PÉREZ FARINÓS, N. (2013): «Associated factors of obesity in Spanish representative samples»; *Nutrición Hospitalaria* 28(5); pp. 56-62.
- ORTEGA, R. M.; GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, L.; VILLALOBOS, T. K.; PEREA, J. M.; APARICIO, A. y LÓPEZ-SOBALER, A. M. (2013a): «Fuentes alimentarias y adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega 3 y omega 6 en una muestra representativa de adultos españoles»; *Nutrición Hospitalaria* 28(6); pp. 2236-2245.
- ORTEGA, R. M.; REQUEJO, A. M.; LÓPEZ-SOBALER, A. M.; y NAVIA, B. (2002): «Repercusión del consumo de probióticos en el estado nutricional»; en ORTEGA, R. M.; MARCOS, A.; ARANCETA, J.; MATEOS, J. A.; REQUEJO, A. M y Serra, L. eds.: *Alimentos Funcionales. Probióticos*. Madrid, editorial Médica Panamericana; pp. 77-87.
- REGLAMENTO (CE) número 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 (Diario Oficial de la Unión Europea número L 404 de 30 de diciembre de 2006).
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E.; APARICIO, A.; PEREA, J. M.; SEGURA, O.; LÓPEZ-SOBALER, A. M. y ORTEGA, R. M. (2006): «Aproximación de la dieta al patrón mediterráneo y repercusión en el control de peso corporal»; *Nutrición Clínica* 26(5); pp. 9-17.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E.; ORTEGA, R. M.; LÓPEZ-SOBALER, A. M.; ANDRÉS, P.; APARICIO, A.; BERMEJO, L. M. y GARCÍA-GONZÁLEZ, L. (2007): «Restricted-energy diets rich in vegetables or cereals improve cardiovascular risk factors in overweight/obese women»; *Nutrition Research* (27); pp. 313-320.
- RUDKOWSKA, I. (2009): «Functional foods for health: focus on diabetes»; *Maturitas* 62(3); pp. 263-9.
- SABATÉ, J.; ODA, K. y ROS, E. (2010): «Nut consumption and blood lipid levels: a pooled analysis of 25 intervention trials»; *Archives of Internal Medicine* 170(9); pp. 821-7.
- SILBERSTEIN, T.; SILBERSTEIN, E. y SAPHIER, O. (2013): «Lycopene and tomatoes-their effect on prevention of prostatic cancer»; *Harefuah* 152(8); pp. 461-3.
- SLAVIN, J. (2003): «Why whole grains are protective: biological mechanisms»; *Proceedings of the Nutrition Society* 62(1); pp.129-34.
- SLAVIN, J. (2013): «Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits»; *Nutrients* 5(4); pp.1417-35.
- WANG, Q.; GE, X.; TIAN, X.; ZHANG, Y.; ZHANG, J. y ZHANG, P. (2013): «Soy isoflavone: The multipurpose phytochemical (Review)»; *Biomedical Reports* 1(5); pp. 697-701.
- WILLCOX, D. C.; SCAPAGNINI, G. Y WILLCOX, B. J. (2014): «Healthy aging diets other than the Mediterranean: a focus on the Okinawan diet»; *Mechanisms of Ageing and Development* (136-137); pp. 148-62.

Anexo

Tabla 1. Resumen de las alegaciones de salud aprobadas por la EFSA sobre ingredientes funcionales característicos de la dieta mediterránea. (Artículo 13, revisado 1-12-2014)

Grupo de alimento	Ingrediente funcional	Alegación de salud	Referencias del dictamen (EFSA)
Pescados	Ácido alfa-linolénico (ALA)	ALA contribuye al mantenimiento de las concentraciones normales de colesterol en sangre.	2009;7(9):1252, 2011; 9(6):2203
Cereales (cebada y avena)	Fibra de cebada y avena	La fibra de cebada contribuye al aumento del volumen fecal.	2011; 9(6):2249
Cereales (avena y cebada)		Los beta-glucanos contribuyen al mantenimiento de los niveles normales de colesterol en sangre.	2009;7(9):1254, 2011;9(6):2207
Cereales (germen y salvado de trigo)	Betaína	La betaína contribuye al normal metabolismo de la homocisteína.	2011;9(4):2052
Cereales y legumbres	Hidratos de carbono	Los hidratos de carbono contribuyen al mantenimiento de la función normal del cerebro.	2011;9(6):2226
Frutas	Pectina	El consumo de pectinas en una comida contribuye a la reducción de la elevación de glucosa en sangre después de esa comida, y al mantenimiento de los niveles normales de colesterol en sangre.	2010;8(10):1747, 2011;9(6):2203
Pescados	Ácido eicosapentaenoico (EPA), Ácido docosahexaenoico (DHA)	EPA y DHA contribuyen al normal: mantenimiento de la presión arterial, nivel de triglicéridos en sangre y funcionamiento cerebral, de la visión y del corazón.	2009;7(9); 1263, 2010;8(10):1796 2010;8(10):1734, 2011;9(4):2078
Leche	Lactulosa	Acelera el tránsito intestinal.	2010;8(10):1806
Leches fermentadas	Yogur con bacterias vivas	Mejora la digestión de la lactosa.	2010;8(10):1763
Aceite de oliva virgen	Polifenoles: hydroxitirosol y sus derivados (oleuropeína y tirosol)	Los polifenoles del aceite de oliva protegen frente al estrés oxidativo de los lípidos sanguíneos.	2011;9(4):2033
Aceite de soja y cereales integrales	Esteroles y estanoles vegetales	Los esteroles/estanoles vegetales contribuyen al mantenimiento de los niveles normales de colesterol en sangre.	2010;8(10):1813, 2011;9(6):2203
Aceite de oliva	Ácido oleico	La sustitución de las grasas saturadas en la dieta por grasas insaturadas contribuye al mantenimiento de los niveles normales de colesterol en sangre.	2011;9(4):2043
Cereales	Fibra de centeno	Contribuye al normal funcionamiento del intestino	2011;9(6):2258
Frutos secos	Nueces	Las nueces contribuyen a la mejora de la elasticidad de los vasos sanguíneos.	2011;9(4):2074
Agua	Agua	El agua contribuye al mantenimiento normal de la función física, cognitiva y al mantenimiento de la temperatura corporal.	2011;9(0):2075
Cereales	Fibra de salvado	La fibra de salvado de trigo contribuye a la aceleración del tránsito intestinal y al aumento del volumen fecal.	2010;8(10):1817

Tabla 2. Resumen de las alegaciones de salud aprobadas por la EFSA sobre ingredientes funcionales (vitaminas hidrosolubles) característicos de la dieta mediterránea (Artículo 13, revisado 1-12-2014)

Grupo de alimento	Ingrediente funcional	Alegación de salud	Referencias del dictamen (EFSA)
Cereales integrales	Tiamina	La tiamina contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, función psicológica y función cardíaca.	2009;7(9):1222
Lácteos	Riboflavina	La riboflavina contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, metabolismo del hierro, mantenimiento de las mucosas, piel, visión, a la reducción del cansancio y la fatiga, y a disminuir el estrés oxidativo.	2010;8(10):1817
Carnes, pescados, cereales	Niacina	La niacina contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, función psicológica, mantenimiento de las mucosas y piel, y contribuye a la reducción del cansancio y la fatiga.	2009;7(9):1224, 2010;8(10):1757
Carne, pescados, huevos, legumbres	Ac. pantoténico	El ácido pantoténico contribuye al normal: metabolismo energético, rendimiento mental, síntesis y metabolismo de las hormonas esteroides, vitamina D y algunos neurotransmisores, y a la reducción del cansancio y la fatiga.	2009;7(9):1218, 2010;8(10):1758
Carnes, pescados, huevos, lácteos, cereales integrales y legumbres	Vitamina B6	La vitamina B6 contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, función psicológica, metabolismo de la homocisteína, proteínas y glúcidos, formación de eritrocitos, y a la reducción del cansancio y la fatiga, y participa en la regulación de la actividad hormonal.	2010;8(10):1759 2009;7(9):1225
Huevos	Biotina	La biotina contribuye al normal: metabolismo energético y de los macronutrientes, funcionamiento del sistema nervioso y estado psicológico, y mantenimiento de la piel, mucosas y pelo.	2009;7(9):1209, 2010;8(10):1728
Legumbres, frutas y hortalizas	Folatos	Los folatos contribuyen al crecimiento de tejido materno durante el embarazo y a la normal: síntesis de aminoácidos y eritrocitos, diferenciación celular, metabolismo de homocisteína, función psicológica y del sistema inmune, y contribuye a la reducción del cansancio y la fatiga.	2009;7(9):1213, 2010;8(10):1760
Carnes, pescados, huevos y lácteos	Vitamina B12	La vitamina B12 contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, función psicológica, metabolismo de la homocisteína, división celular, formación de eritrocitos y a la reducción del cansancio y la fatiga.	2009;7(9):1223, 2010;8(10):1756
Frutas y hortalizas	Vitamina C	La vitamina C contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, función psicológica, función nerviosa, función del sistema inmune, formación del colágeno, contribuye a la reducción del cansancio y la fatiga, protege al ADN, proteínas y hierro del estrés oxidativo, aumenta la absorción de hierro no hemo y regenera la vitamina E.	2009;7(9):1226, 2010;8(10):1815

* Las alegaciones de vitaminas solo pueden ser utilizadas en alimentos que son fuentes (15 % de las CDR) de la vitamina o mineral objeto de la alegación según figura en el anexo del Reglamento (CE) n.º 1924/2006.

Tabla 3. Resumen de las alegaciones de salud aprobadas por la EFSA sobre ingredientes funcionales (vitaminas liposolubles) característicos de la dieta mediterránea (Artículo 13, revisado 1-12-2014)

Grupo de alimento	Ingrediente funcional	Alegación de salud	Referencias del dictamen (EFSA)
Lácteos, frutas y hortalizas	Vitamina A	La vitamina A contribuye al normal: metabolismo del hierro, función inmune, mantenimiento de piel mucosas y visión y participa en el proceso de especialización celular.	2009;7(9):1221, 2011;9(4):2021
Pescados, huevos y lácteos	Vitamina D	La vitamina D contribuye a mejorar los niveles de calcio y fósforo, mantenimiento de huesos y dientes y participa en la mejora del sistema inmune, función muscular y la diferenciación celular.	2009;7(9):1227, 2009;7(9):1272
Frutos secos	Vitamina E	La vitamina E contribuye a la protección celular del estrés oxidativo.	2010;8(10):1816
Verduras y hortalizas	Vitamina K	La vitamina K contribuye a la coagulación normal de la sangre y al mantenimiento normal de los huesos.	2009;7(9):1228

** Las alegaciones de vitaminas solo pueden ser utilizadas en alimentos que son fuentes (15 % de las CDR) de la vitamina o mineral objeto de la alegación según figura en el anexo del Reglamento (CE) n.º 1924/2006.*

Tabla 4. Resumen de las alegaciones de salud aprobadas por la EFSA sobre ingredientes funcionales (minerales) característicos de la dieta mediterránea (Artículo 13, revisado 1-12-2014)

Grupo de alimento	Ingrediente funcional	Alegación de salud	Referencias del dictamen (EFSA)
Lácteos	Calcio	El calcio contribuye al normal: metabolismo energético, coagulación de la sangre, función muscular, función nerviosa, función digestiva, división y especialización celular y mantenimiento de dientes y huesos.	2009;7(9):1210, 2009;7(9):1272, 2010;8(10):1725, 2011;9(6):2203
Mariscos, cereales integrales, legumbres	Cobre	El cobre contribuye al normal: metabolismo energético, función nerviosa, sistema inmune, mantenimiento tejidos conectivos, pigmentación de pelo y piel, transporte del hierro y protección antioxidante.	2009;7(9):1211, 2011;9(4):2079
Pescados, sal marina	Yodo	El yodo contribuye al normal: metabolismo energético, función cognitiva y neurológica, funcionamiento de tiroides y producción de hormonas tiroideas y al mantenimiento de la piel.	2009;7(9):1214, 2010;8(10):1800
Carnes, pescados y legumbres	Hierro	El hierro contribuye al normal: metabolismo energético, síntesis de eritrocitos y hemoglobina, transporte del oxígeno, función cognitiva, función del sistema inmune y contribuye a la reducción del cansancio y la fatiga.	2009;7(9):1215, 2010;8(10):1740
Cereales integrales, frutas y hortalizas, y frutos secos	Magnesio	El magnesio contribuye al normal: metabolismo energético, función muscular, función nerviosa, función psicológica, síntesis de proteínas, proceso de diferenciación celular, balance electrolítico, mantenimiento de los huesos y dientes, y contribuye a la reducción del cansancio y la fatiga.	2009;7(9):1216, 2010;8(10):1807
Cereales y legumbres	Manganeso	El manganeso contribuye al normal: metabolismo energético, diferenciación celular, mantenimiento de los huesos y del tejido conectivo y a la protección antioxidante del organismo.	2009;7(9):1217, 2010;8(10):1808
Carnes, pescados, huevos y lácteos	Fósforo	El fósforo contribuye al normal: metabolismo energético, mantenimiento de la membrana celular, huesos y dientes.	2009;7(9):1219
Legumbres, cereales, frutas y hortalizas	Potasio	El potasio contribuye al normal: funcionamiento del sistema nervioso, función muscular y mantenimiento de la presión arterial.	2010;8(2):1469
Carnes y pescados	Selenio	El selenio contribuye al normal: función del sistema inmune, espermatogénesis, función tiroidea, y, mantenimiento del pelo y uñas, protección de las células frente al estrés oxidativo.	2009;7(9):1220, 2010;8(10):1727
Carnes, pescados, huevos, leche cereales integrales y legumbres	Cinc	El cinc participa en muchas reacciones metabólicas y contribuye a variadas funciones en el organismo.	2009;7(9):1229, 2010;8(10):1819

* Las alegaciones de minerales solo pueden ser utilizadas en alimentos que son fuentes (15 % de las CDR) de la vitamina o mineral objeto de la alegación según figura en el anexo del Reglamento (CE) n.º 1924/2006.

Tabla 5. Resumen de las alegaciones de salud aprobadas por la EFSA sobre ingredientes funcionales característicos de la dieta mediterránea (Artículo 14, revisado 1-12-2014)

Grupo de alimento	Ingrediente funcional	Alegación de salud	Referencias del dictamen (EFSA)
Lácteos y pescados	Calcio y vitamina D	El calcio y la vitamina D ayudan a reducir la pérdida de mineral óseo en mujeres post-menopáusicas y son necesarios para el crecimiento y desarrollo normal de los huesos en los niños.	Q-2008-721, Q-2009-00940 Q-2008-116
Pescados	Vitamina D	La vitamina D ayuda a reducir el riesgo de caídas asociado a la inestabilidad postural y debilidad muscular, y es necesaria para el crecimiento y desarrollo normal de los huesos en los niños.	Q-2010-01233
Lácteos	Calcio	El calcio es necesario para el crecimiento y desarrollo normal de los huesos en los niños.	Q-2008-322
Aceites de oliva y girasol	Ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados	Sustitución de las grasas saturadas por grasas insaturadas en la dieta ha demostrado para bajar/reducir el colesterol en sangre.	Q-2009-00458
Futas y hortalizas	Ácido fólico	El ácido fólico y sus suplementos aumentan la situación en folato en mujeres en estado preconcepcional.	Q-2013-00265
Cereales	Beta-glucanos	Los beta-glucanos de cebada han demostrado que disminuyen/reducen el colesterol en la sangre.	Q-2011-00799 Q-2011-00798
Cereales	Beta-glucanos	Los Beta-glucanos de avena han demostrado que disminuyen/reducen el colesterol en la sangre.	Q-2008-681
Aceite de soja y cereales integrales	Esteroles y ésteres de estanoles vegetales	Los esteroles vegetales y ésteres de estanol vegetales han demostrado que bajan o reducen el colesterol en sangre.	Q-2008-118, Q-2009-00530, Q-2009-00718, Q-2011-00851, Q-2011-01241, Q-2008-779, Q-2008-085
Pescados	Ácido docosahexaenoico (DHA)	La ingesta materna de ácido docosahexaenoico (DHA) contribuye al desarrollo normal del cerebro del feto y lactantes, y al desarrollo visual hasta los 12 meses de edad.	Q-2008-211, Q-2008-688, Q-2008-689, Q-2008-773, Q-2008-675
Aceites y pescados	Ácidos grasos esenciales α -linolénico (ALA) y ácido linoléico (LA)	Los ácidos grasos esenciales son necesarios para el crecimiento y desarrollo normal de los niños.	Q-2008-079
Pescados y sal marina	Yodo	El yodo contribuye al crecimiento normal de los niños.	Q-2008-324
Carnes, pescados y legumbres	Hierro	El hierro contribuye al crecimiento normal de los niños.	Q-2008-325
Carnes, pescados, huevos, lácteos y legumbres	Fósforo	El fósforo es necesario para el normal crecimiento y desarrollo de los huesos en los niños.	Q-2008-217
Carnes, pescados, huevos, lácteos y legumbres	Proteína	La proteína es necesaria para el crecimiento y desarrollo normal de los huesos en los niños.	Q-2008-326

* Las alegaciones de vitaminas y minerales solo pueden ser utilizadas en alimentos que son fuentes (15 % de las CDR) de la vitamina o mineral objeto de la alegación según figura en el anexo del Reglamento (CE) n.º 1924/2006.