

TEMA 16.
ALIMENTOS FUNCIONALES.

M. Á. Zulet Alzórriz y A. Marti del Moral.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.
2. DEFINICIÓN.
3. TIPOS DE ALIMENTOS FUNCIONALES.
4. PROPIEDADES.
5. COMPONENTES FUNCIONALES.
 - 5.1. Compuestos antioxidantes.
 - 5.2. Fibra dietética.
 - 5.3. Azúcares alcohol (polioles).
 - 5.4. Ácidos grasos.
 - 5.5. Minerales y vitaminas.
 - 5.6. Aminoácidos y péptidos bioactivos.
 - 5.7. Fitoestrógenos.
 - 5.8. Fitoesteroles.
 - 5.9. Probióticos.
 - 5.10. Prebióticos.
6. ALIMENTOS DE INTERÉS POR SUS COMPONENTES FUNCIONALES.
 - 6.1. Aceite de oliva.
 - 6.2. Soja.
 - 6.3. Frutos secos.
 - 6.4. Ajo.
 - 6.5. Tomates.
 - 6.6. Yogur, probióticos, prebióticos y simbióticos.
 - 6.7. Vino.
7. CONCLUSIÓN.
BIBLIOGRAFÍA.

TEMA 16.

ALIMENTOS FUNCIONALES.

M. Á. Zulet Alzórriz y A. Marti del Moral.

1. INTRODUCCIÓN.

Aunque la relación entre la dieta y la salud se conoce desde hace miles de años - “*deja que la alimentación sea tu medicina y que la medicina sea tu alimentación*”, propuesta por Hipócrates-, es actualmente cuando se dispone de más pruebas científicas que apoyan que la nutrición desempeña un papel fundamental sobre el estado de bienestar del individuo, contribuyendo a mejorar su estado físico y mental, así como a la prevención de ciertas enfermedades. Esta es la razón por la cual existe un aumento en la demanda por parte del consumidor de alimentos que mejoren su estado de salud.

El término de alimento funcional surge por primera vez en Japón en la década de los 80' (Foods For Specified Health Use o FOSHU). Pero el auge importante de la industria de los alimentos funcionales surgió en la década de los 90. En España se comercializan alrededor de 200 tipos de alimentos funcionales, y se calcula que pueden llegar a representar para el año 2005 un tercio del mercado global de alimentos.

Debido a la gran aceptación por parte del consumidor, las investigaciones en este campo se centran en la identificación de componentes biológicamente activos en los alimentos. La búsqueda de alimentos con propiedades beneficiosas susceptibles de ser etiquetados como alimentos funcionales interesa mucho a la industria alimentaria. Sin embargo no hay que olvidar que existen interrogantes que hay que resolver entre ellos la cantidad a ingerir para conseguir efecto positivo, el riesgo asociado a ingesta excesiva, una absorción adecuada, etc. En este sentido y conscientes de que el consumidor debe estar informado y no influenciado por modas, la Unión Europea a través de un organismo denominado FUFOSE (Functional Food Science in Europe) va a informar sobre los efectos favorables que este tipo de alimentos ejercen.

Actualmente se admite que los alimentos funcionales consumidos como parte de una dieta equilibrada y acompañados de un estilo de vida saludable, ofrecen la

posibilidad de mejorar la salud y/o prevenir ciertas enfermedades. Sin embargo, hay que valorarlos en su justa medida y la propiedad beneficiosa que se les atribuye debe estar corroborada científicamente.

2. DEFINICIÓN.

El término de alimento funcional se encuentra todavía en desarrollo por la legislación europea. En la bibliografía son varias las acepciones que podemos encontrar, entre ellas:

“Un alimento funcional es aquel que contiene un componente, nutriente o no nutriente, con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, con un efecto añadido por encima de su valor nutricional”.

“Se consideran alimentos funcionales aquellos que, con independencia de aportar nutrientes, han demostrado científicamente que afectan beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar. Estos alimentos, además ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de enfermedades”.

“Alimento funcional es cualquier alimento modificado, o ingrediente, que proporcione un beneficio para la salud superior al de los nutrientes tradicionales que contenga”.

“Un alimento funcional puede definirse como un ingrediente o suplemento alimentario que aporta un beneficio funcional adicional específico (fisiológico o psicológico) a su valor nutricional básico”.

“El carácter funcional saludable de un alimento viene definido por las siguientes condiciones: 1) responde a las características de un alimento propiamente dicho, 2) se consume dentro de una dieta sana y equilibrada, 3) ejerce una función específica en el organismo permitiendo la regulación de algún proceso fisiológico concreto.”

En general y teniendo en cuenta la bibliografía podemos concluir que: *“Un alimento se considera funcional porque, además de sus propiedades nutritivas, contiene algún ingrediente, nutriente o no nutriente, cuyo consumo diario dentro de una dieta sana y equilibrada contribuye a mejorar nuestro estado de salud y bienestar, lo cual está basado en evidencias científicas”.*

3. TIPOS DE ALIMENTOS FUNCIONALES.

Un alimento funcional puede ser un alimento natural y también puede estar elaborado a partir de un alimento tradicional mediante:

1. *Eliminación* de un componente con efectos fisiológicos negativos; por ejemplo, una molécula alergénica.

2. *Aumento* de la concentración de un componente con efectos fisiológicos beneficiosos; por ejemplo, leche con calcio.
3. *Adición* de un componente con efectos fisiológicos beneficiosos que el alimento previamente no contenía, por ejemplo productos lácteos con probióticos.
4. *Sustitución* parcial de un ingrediente con efectos negativos por otro con efectos fisiológicos beneficiosos; por ejemplo leche entera por leche desnatada con vitaminas A, D y E.

Aunque se encuentran todavía en fase de crecimiento, cada vez se oferta mayor número de alimentos enriquecidos en un determinado nutriente o no nutriente. Entre los ingredientes más utilizados para la obtención de alimentos funcionales se citan: sustancias antioxidantes, fibra alimentaria, oligosacáridos, azúcares-alcoholes, proteínas (aminoácidos), ácidos grasos mono y poliinsaturados, ácido fólico, minerales (hierro, calcio) y microorganismos (bacterias). Esto nos lleva a distinguir entre alimento funcional (por ejemplo: leches enriquecidas) y componente funcional (por ejemplo: vitamina A y D).

En España se comercializan alrededor de 200 tipos de alimentos funcionales, entre ellos:

ALIMENTO FUNCIONAL	COMPONENTE FUNCIONAL
Yogures enriquecidos	Con calcio
Zumos enriquecidos	Con vitamina C
Pan enriquecido	Con ácido fólico
Huevos enriquecidos	Con ácidos grasos ω -3

4. PROPIEDADES.

El estudio de los alimentos funcionales se ha dirigido a los siguientes campos: crecimiento y desarrollo, metabolismo o utilización de nutrientes, defensa antioxidante, sistema cardiovascular, función del tracto digestivo, funciones psicológicas y de la conducta.

Crecimiento y desarrollo: determinados alimentos funcionales favorecen el crecimiento y desarrollo en situaciones en las que las necesidades energéticas y de determinados nutrientes son más elevadas que en otras etapas de la vida: adaptaciones de la madre durante la gestación, desarrollo fetal, desarrollo del lactante y del niño. En este grupo encontramos fórmulas de alimentación infantil y potitos con ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales; lácteos y bebidas enriquecidas en calcio; cereales de desayuno con hierro y folatos; lácteos y grasas como la manteca y la margarina enriquecidas en vitamina A y D.

Defensa contra el estrés oxidativo: su interés radica en proteger al organismo frente al efecto nocivo de los radicales libre, evitando los procesos de oxidación. Su consumo contribuye a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV), enfermedades degenerativas y cáncer. Los productos enriquecidos en sustancias

antioxidantes son principalmente los zumos (vitamina C) y la leche (vitamina A). De forma natural se encuentran principalmente en frutas, verduras y hortalizas.

Metabolismo: en este apartado desempeñan un papel muy importante aquellos alimentos destinados a un mejor control del peso, de la glucemia, de los niveles de lípidos circulantes, o necesarios en situaciones especiales como intolerancias o con necesidades energéticas superiores. En este sentido, al consumidor se le ofrecen alimentos con bajo contenido energético (bajos en grasa o azúcares), alimentos para diabéticos (enriquecidos en fibra), para enfermos con problemas cardiovasculares (enriquecidos con omega-3), destinados a intolerancias (galletas sin gluten) y productos específicos para deportistas (bebidas enriquecidas en minerales y vitaminas), entre otros.

Sistema cardiovascular: se incluyen en este grupo los alimentos que ejercen algún efecto beneficioso sobre el metabolismo lipídico, contribuyendo a una mejora en el perfil lipídico del individuo. Se trata de alimentos que incluyen en su composición fibra soluble, sustancias antioxidantes, ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, entre otras. Entre los alimentos con propiedades funcionales se citan las frutas y verduras, pescados, el aceite de oliva, el vino tinto, los frutos secos, legumbres, cereales integrales y otros como los probióticos.

Sistema digestivo: determinados alimentos ejercen efectos beneficiosos en patologías del tracto gastrointestinal como diarreas, intolerancia a la lactosa, cáncer de colon, enfermedades intestinales crónicas, entre otras. En este grupo encontramos alimentos como los probióticos y prebióticos y de modo natural los alimentos que contienen fibra como los cereales de grano entero, frutas frescas, verduras y hortalizas, frutos secos, etc.

Funciones psicológicas y de la conducta: en este grupo se incluyen aquellos alimentos que aporten nutrientes o no nutrientes relacionados con el apetito y la sensación de saciedad (aportan fibra), cambios en el comportamiento, depresión (fenilalanina), memoria y aprendizaje (lecitina y colina).

5. COMPONENTES FUNCIONALES.

El efecto fisiológico obtenido tras el consumo de un determinado alimento, dependerá del tipo de componente funcional que presente (tabla 1).

A continuación se exponen los principales componentes funcionales, sus efectos fisiológicos y algunos ejemplos de alimentos en los cuales los podemos encontrar.

5.1. Compuestos antioxidantes.

La oxidación, además de producir envejecimiento y alteración de la inmunidad celular, es uno de los mecanismos implicados en la etiopatogenia de la aterosclerosis y del cáncer. En contrapartida y según demuestran numerosos estudios

epidemiológicos, el consumo de alimentos ricos en compuestos antioxidantes contribuye a la menor incidencia de estas enfermedades.

Los principales compuestos con actividad antioxidante presentes en los alimentos son: la vitamina C, los carotenoides, la vitamina E, ciertos minerales como el zinc y el selenio, los compuestos fenólicos, entre otros.

5.1.1. *Ácido ascórbico.*

A la vitamina C o ácido ascórbico se le atribuyen diversos efectos fisiológicos con beneficio en distintas patologías:

- Efecto protector sobre el riesgo cardiovascular, ya que reduce la oxidación lipídica, principalmente de las LDL evitando su posterior transformación en una molécula aterogénica.
- Un efecto protector frente a diversos tipos de cáncer como el de pulmón, próstata y colorrectal.
- Papel modulador en la respuesta inmune debido a la acumulación de esta vitamina en los leucocitos. Su deficiencia se asocia con un aumento en la susceptibilidad a infecciones, alteración inmunidad celular y humoral, menor capacidad fagocítica, menor actividad de las células “*natural killer*”.
- Reducción de la prevalencia de diabetes, ya que algunos autores muestran una menor glucemia en individuos que consumen cantidades notables de vitamina C.

Como fuente dietética de vitamina C destacan el limón, la naranja, la mandarina, las fresas, el pimiento verde, las espinacas, los guisantes y las patatas. En el mercado encontramos además bebidas enriquecidas en vitamina C como zumos de frutas.

5.1.2. *Carotenoides.*

Los carotenoides son pigmentos amarillos, anaranjados y rojos. En la dieta los más abundantes son el β -caroteno, α -caroteno, licopeno, luteína, zeaxantina, y la β -criptoxantina. El más abundante en la naturaleza es el β -caroteno, precursor de la vitamina A y con efecto antioxidante.

El papel de los carotenoides de la dieta como agentes antioxidantes en la prevención de enfermedades ha sido objeto de un amplio número de estudios. La ingesta de carotenoides se ha relacionado con:

- Menor riesgo de ECV, debido a su función antioxidante sobre los lípidos plasmáticos retrasando el proceso aterogénico y a través de la protección del endotelio vascular.
- Un efecto anticarcinogénico frente a diversos tipos de cáncer, como el de pulmón y colon.

- Efectos beneficiosos en enfermedades digestivas tanto a nivel hepático como intestinal, reduciendo el riesgo de enfermedades inflamatorias crónicas.
- Disminución del riesgo de cataratas.

Las principales fuentes dietéticas de β -caroteno y otros carotenoides son las frutas amarillas, naranjas y los vegetales cuyas partes comestibles son las hojas de color verde oscuro, como espinacas. Otro carotenoide que ha sido centro de investigación en los últimos años es el licopeno que está presente principalmente en el tomate.

En el mercado encontramos principalmente leches, yogures, margarina y zumos enriquecidos en vitamina A.

5.1.3. *Vitamina E.*

La vitamina E se encuentra en las membranas celulares y en las lipoproteínas, ejerciendo un efecto protector frente a la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados al bloquear las reacciones en cadena de la peroxidación lipídica. Esta propiedad le confiere efectos beneficiosos en relación con la enfermedad cardiovascular y el cáncer.

Son buenas fuentes de tocoferoles los frutos secos, los cereales integrales, los aceites de girasol, maíz, soja y oliva.

Algunos ejemplos de alimentos enriquecidos en vitamina E son los aceites y las margarinas.

5.1.4. *Polifenoles.*

Los polifenoles se incluyen dentro del grupo de sustancias con propiedades antioxidantes lo que conlleva un efecto beneficioso en enfermedades ocasionadas por procesos de oxidación contribuyendo a la menor incidencia de patología coronaria y de algunos tipos de cáncer. Atendiendo a su estructura los polifenoles pueden clasificarse en ácidos fenólicos (cafeico y ferúlico), flavonoides, estilbenos y lignanos.

Los flavonoides son los polifenoles más abundantes en nuestra dieta y se clasifican en función del grado de oxidación del heterociclo en:

- Isoflavonas: soja.
- Flavanonas: cítricos, siendo la hesperidina de las naranjas la de mayor consumo.
- Flavonol (quercetina): las cebollas.
- Flavanoles (catequinas): té verde, vino tinto, chocolate.
- Proantocianinas: manzana, pera, uva, vino tinto, té, chocolate.
- Flavonas: pimiento rojo dulce (luteolina) y en el apio (apigenina).
- Antocianinas (responsable del color rojo): cerezas, ciruelas, fresas y uvas.

Los estilbenos son polifenoles poco abundantes aunque el resveratrol del vino tinto es objeto de atención debido a sus propiedades anticarcinógenas y

cardioprotectoras. Los lignanos son compuestos con actividad estrogénica (ver fitoestrógenos).

Las frutas, el vino tinto y el aceite de oliva son algunos ejemplos de alimentos cuyo consumo ha formado parte de la dieta mediterránea y que contienen polifenoles.

5.2. Fibra dietética.

Se llama así a la parte de vegetal –polisacáridos no digeribles- resistente a la acción de las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal humano. Se distingue entre fibra soluble -que incluye pectinas, gomas, mucílagos, psyllium, polisacáridos de algas y algunas hemicelulosas- y la fibra insoluble -que incluye la celulosa, algunas hemicelulosas y lignina-El consumo de fibra dietética se ha asociado con beneficios en patologías como la obesidad, diabetes, ECV y cáncer de colon. Sus efectos fisiológicos se resumen en:

1. Regulador de la función intestinal: estreñimiento, diverticulosis, enfermedades inflamatorias intestinales, efecto saciante y modulador del apetito.
2. Efecto sobre el metabolismo de nutrientes: digestión y absorción de glucosa, metabolismo lipídico.
3. Prevención de cáncer, principalmente cáncer de colon.

Entre sus propiedades se citan:

- Incrementa el tiempo de masticación y aporta sensación de plenitud y saciedad.
- Favorece el tránsito intestinal y previene o mejora el estreñimiento, hemorroides, etc.
- Contribuye a un mejor control glucémico ya que retrasa el vaciamiento gástrico y por tanto el paso de la glucosa a sangre.
- Retiene ácidos biliares a nivel intestinal lo que posibilita una mayor excreción de compuestos grasos y ácidos biliares por las heces y en una disminución en los niveles plasmáticos de lípidos.
- Genera ácidos grasos de cadena corta, fruto de su fermentación bacteriana a nivel intestinal, los cuales son capaces de inhibir la síntesis de enzimas implicados en la síntesis de colesterol.
- Reduce la glucemia, lo que conlleva reducción de los niveles plasmáticos de insulina, hormona lipogénica.
- Aumenta el tamaño del bolo fecal favoreciendo un menor contacto entre sustancias cancerígenas y la mucosa intestinal.
- Reduce el pH de la luz intestinal (ácidos grasos de cadena corta), produciendo una disminución en la actividad de enzimas bacterianas relacionadas con la transformación de ácidos biliares primarios en secundarios, algunos de los cuales son agentes mutagénicos.

La fibra dietética está presente en los cereales, frutas, verduras, legumbres y frutos secos.

La fibra soluble está presente en frutas, verduras, leguminosas, avena, algas marinas, aunque también se obtienen de plantas como la *Plantago Ovata* (psyllium). Las consecuencias fisiológicas de este tipo de fibra se derivan de su capacidad para captar agua a nivel del estómago e intestino delgado, dando lugar a la formación de sustancias de elevada viscosidad. Además, a nivel del colon sufren procesos de fermentación, dando lugar a ácidos grasos de cadena corta, con las propiedades beneficiosas que hemos mencionado. Por otra parte, el grupo de alimentos más abundante en fibra insoluble son los granos de cereales, exceptuando el de avena, que aporta además fibra soluble. También se encuentran en los frutos secos en forma de lignina, y en la piel de frutas, entre otros. Su capacidad para retener agua es baja y apenas presenta, sufre procesos de fermentación a nivel intestinal, siendo su capacidad de aumentar el bolo fecal una de sus propiedades fisiológicas.

En el mercado entre los alimentos que podemos encontrar enriquecidos en fibra se hallan la leche, los yogures, los cereales y las galletas.

5.3. Azúcares alcohol (polioles).

Son edulcorantes tales como el sorbitol, manitol, xilitol, etc., que se emplean como sustitutos del azúcar común o sacarosa.

- Son menos calóricos.
- Son menos cariogénicos.
- Presentan una menor respuesta glucémica.

Existen polioles naturales, pero la mayoría se sintetizan mediante la transformación de azúcares en el laboratorio. En el mercado los encontramos como aditivos en productos bajos en calorías (caramelos, gominolas, chicles, etc.) y en alimentos para diabéticos tipo 2.

5.4. Ácidos grasos.

Actualmente no sólo preocupa la cantidad de grasa que se ingiere sino la calidad de la grasa ingerida. Esto es así debido a que los resultados de numerosos estudios ponen de manifiesto que la influencia de la grasa sobre la salud depende de la estructura, composición y configuración de los ácidos grasos que la componen. En este sentido, el reto actual es lograr un equilibrio entre el ácido oleico (ácido graso monoinsaturado) principal representante de la serie ω -9, contenido sobre todo en el aceite de oliva; el ácido linoleico (ácido graso poliinsaturado) representante de la serie ω -6 y presente mayoritariamente en los aceites de semillas y los ácidos grasos ω -3 (ácidos grasos poliinsaturados) que se encuentran de modo natural en los pescados, sobre todo en los de tipo graso.

Los ácidos grasos poliinsaturados ω -3, particularmente el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), adquirieron gran importancia al observarse la baja mortalidad cardiovascular que presentaba la población esquimal, gran consumidora de pescado azul y productos de origen marino. El principal ácido graso de la serie ω -3 es el ácido linolenico, a partir del cual pueden sintetizarse los demás. La mayor disponibilidad de ω -3 modula favorablemente el metabolismo del ácido araquidónico y reduce la agregabilidad plaquetaria con su importancia en las ECV.

Además de los efectos beneficiosos en cuanto a las ECV, los ácidos grasos monoinsaturados (oleico) y ω -3 (EPA y DHA) tienen propiedades antiinflamatorias debido a la modulación de la síntesis de mediadores químicos de la inflamación, siendo beneficiosa su ingesta en cuadros inflamatorios crónicos como la artritis reumatoide, el lupus eritomatoso y las enfermedades intestinales (alergias alimentarias, enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa). También se asocian con la prevención de ciertos tipos de cáncer, enfermedades pulmonares y de la piel.

La idea de alimentos que incorporen ácidos grasos ω -3 surge para cubrir las necesidades de ingesta de aquellos individuos con una ingesta baja de pescado y que no participan de sus efectos beneficiosos. En el mercado podemos encontrar los siguientes alimentos enriquecidos en ω -3: leches, leches infantiles, leches fermentadas y huevos.

Además, en los últimos años ha adquirido gran atención el ácido linoleico conjugado (CLA). Entre los efectos fisiológicos que se le atribuyen destacan su posible papel protector frente al desarrollo de procesos tumorales, aterosclerosis, obesidad, osteoporosis y artritis reumatoide, así como en la mejora de la respuesta inmune. La principal fuente dietética de CLA son los productos lácteos y la carne de rumiantes. En el mercado se pueden encontrar huevos enriquecidos en CLA.

5.5. Minerales y vitaminas.

Los minerales y las vitaminas también ejercen propiedades beneficiosas en nuestro organismo, por ello cada vez con más frecuencia encontramos leches, yogures, zumos, enriquecidos en vitaminas y minerales. Destacamos las principales indicaciones de algunos de ellos:

- Calcio: osteoporosis, obesidad.
- Magnesio: actividad cardiaca.
- Zinc, Selenio, Hierro, cobre, A, C, E, B₆, B₁₂, folatos: mejora del sistema inmune, función antioxidante (ECV, cáncer, inmunidad).
- Hierro, vitamina B₁₂ y ácido fólico: prevención de anemias.
- Yodo: evitar disfunciones tiroideas.
- Vitamina A: disminución del riesgo de cataratas.

- Especial mención merece el ácido fólico debido a que diversos estudios han confirmado la acción preventiva de la administración de suplementos de ácido fólico en mujeres gestantes par evitar los defectos del tubo neural. Actualmente, se postula que debiera administrarse ácido fólico a todas las mujeres fértiles y especialmente antes de que se produzca el embarazo. Además, el ácido fólico junto con la vitamina B₆ son esenciales en la prevención de hiperhomocisteinemia, un indicador de ECV. Entre los alimentos funcionales que incorporan ácido fólico se encuentran los huevos, los cereales y el pan.

5.6. Aminoácidos y péptidos bioactivos.

Los aminoácidos también han sido objeto de investigación en cuanto a sus posibles efectos beneficiosos para la salud. En este sentido existe evidencia experimental sobre la actividad terapéutica ejercida por algunos de ellos en ciertos casos de enfermedades y lesiones, así como en procesos psicológicos, incluyendo el estado mental y comportamiento.

- Hipertensión: arginina, tirosina.
- Mejor cicatrización: leucina, isoleucina, valina.
- Mantenimiento de la integridad de la mucosa intestinal: glutamina.
- Enfermedad de Parkinson: tirosina.
- Trastornos del comportamiento, depresión: fenilalanina.

Por otra parte, determinadas secuencias de aminoácidos, inactivos en la secuencia de la proteína precursora, pueden presentar actividades biológicas una vez liberados mediante hidrólisis química o enzimática. En este sentido, han sido los péptidos obtenidos de la leche de vaca los más estudiados, encontrándose diversos efectos:

- Aparato digestivo: efecto antidiarreico, capacidad de enlazar minerales o de enaltecer la solubilidad y utilización de los mismos.
- Defensas del organismo: antimicrobianos, estimulantes del sistema inmune.
- Sistema cardiovascular: antihipertensivos, antitrombóticos.
- Sistema nervioso: actividad opioide, semejante a la morfina.

Actualmente distintas empresas del sector alimentario trabajan en la obtención de hidrolizados de proteínas que contengan péptidos bioactivos con propiedades funcionales.

5.7. Fitoestrógenos.

Los fitoestrógenos son compuestos naturales derivados de plantas con actividad estrogénica, lo que proporciona importantes beneficios en la salud. Así, su consumo

puede utilizarse como estrategia preventiva en patologías como ECV, cáncer, síntomas de la menopausia y osteoporosis.

Las isoflavonas, los lignanos, los cumestanos, son los principales compuestos fitoestrógenos, aunque también se incluyen otros como el resveratrol. Los fitoestrógenos más importantes desde el punto de vista del consumo son las isoflavonas, destacando el interés por las isoflavonas de la soja. Los lignanos están presentes de forma significativa en las semillas de lino, los cumestanos en la alfalfa y el resveratrol en el vino tinto.

5.8. Fitoesteroles.

Son sustancias con estructura molecular bastante parecida a la del colesterol, sin embargo ejercen un efecto contrario a éste. Se les atribuyen efectos beneficiosos en situaciones de hipercolesterolemia, por la absorción de colesterol a nivel intestinal. Se encuentran de modo natural en almendras, nueces, cacahuets, semillas oleaginosas como las de girasol, sésamo y soja. En el mercado se añaden de un modo intencionado a margarinas y yogures.

5.9. Probióticos.

Se definen como suplementos alimentarios que contienen microorganismos vivos con efectos beneficiosos para la salud. Los efectos de los probióticos con mayor apoyo experimental son los relacionados con las enfermedades gastrointestinales:

- Prevención y tratamiento de diarreas infecciosas.
- Prevención de la diarrea asociada al uso de antibióticos o a la radioterapia.
- Tratamiento de la intolerancia a la lactosa.
- Tratamiento de mantenimiento de la colitis ulcerosa (enfermedad inflamatoria crónica).

Otras áreas en las cuales los probióticos pueden jugar un papel importante y se continúa investigando para obtener mayor evidencia científica son:

- Modulación del sistema inmune: mejora en la respuesta inmune.
- Enfermedades atópicas: prevención del eczema atópico, asma, etc.
- Reducción del cáncer de colon.
- Efecto hipocolesterolemizante.

Actualmente existe una importante oferta de productos lácteos con contenido probiótico. La mayor parte de las leches fermentadas tipo yogur o leches fermentadas de textura bebible contienen microorganismos presentes en el colon humano principalmente Lactobacilos y Bifidobacterias. En el mercado europeo encontramos también otros productos elaborados con probióticos, principalmente helados, quesos, embutidos, productos de soja, cereales, mantequilla, chocolate, cereales de desayuno, etc.

5.10. Prebióticos.

Con el término prebiótico se hace referencia a aquellos alimentos que contienen ingredientes que el organismo no es capaz de digerir pero que tienen la propiedad de mejorar la salud al promover el crecimiento de bacterias intestinales beneficiosas. Los prebióticos, más que aportar bacterias exógenas (como los probióticos), se dirigen a favorecer a las bacterias presentes en el colon. Entre los prebióticos propuestos se citan los neoazúcares, fructo-oligosacáridos como la inulina, oligosacáridos de soja, rafinosa, estaquiosa, xilitol, sorbitol.

COMPONENTE FUNCIONAL	BENEFICIO	ALIMENTOS FUNCIONALES
Fibra	<ul style="list-style-type: none"> - Regulador de la función intestinal. - Control glucémico. - Mejora del perfil lipídico. - Prevención de cáncer de colon. 	Leche, yogures, cereales, galletas, zumos: fibra.
Antioxidantes	<ul style="list-style-type: none"> - Efecto protector frente a ECV, procesos tumorales, enfermedades degenerativas. - Papel modulador en la respuesta inmune. 	Zumo, potitos: vitamina C. Leche desnatada: vitamina A, E. Margarina: vitamina A.
Ácidos grasos	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce incidencia de ECV y de tumores. - Propiedades antiinflamatorias. 	Leche, potitos: ácido oleico. Leche y Huevos: ω -3.
Minerales	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de huesos y dientes. Prevención de osteoporosis (Calcio). - Mejora del sistema inmune (Zinc, Selenio, Hierro, Cobre). - Prevención de anemias (Hierro). - Evitar disfunciones tiroideas (Yodo). 	Yogures, zumos, galletas: calcio. Leche: calcio, fósforo, zinc. Cereales, leches infantiles: hierro. Sal: yodo.
Vitaminas	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención osteoporosis (D). - Disminución riesgo de cataratas (A). - Evitar defectos en el tubo neural (ácido fólico). - Mejora del sistema inmune (A, C, E, B₆, B₁₂, folatos). 	Leche desnatada: vitamina A, D, E. Leche y pan: ácido fólico.
Fitoestrógenos	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de ECV, cáncer, síntomas de la menopausia y osteoporosis. 	Leche de soja: isoflavonas.
Fitoesteroles	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir incidencia de ECV. 	Margarinas y yogur: fitoesteroles.
Probióticos	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones gastrointestinales: prevención y tratamiento de diarreas infecciosas y diarrea asociada al uso de antibióticos; Estreñimiento; Colitis ulcerosa; Intolerancia a la lactosa. - Modulación del sistema inmune. 	Leches fermentadas, yogures, quesos, helados, leche de soja, embutidos, cereales, leches infantiles, mantequilla, chocolate: Lactobacillus casei. Lactobacillus acidophilus LC1. Bifidobacterium bifidum. Lactobacillus reuteri. Lactobacillus plantarum.

Tabla 1. Componentes funcionales: beneficios y forma de presentación al consumidor.

Como características funcionales destacan: favorecer el crecimiento de bacterias intestinales beneficiosas (*bifidobacterium*, *Lactobacillus*), efecto protector frente al cáncer (formación de ácidos grasos de cadena corta), bajo valor calórico, prevención de caries dental y aumento de la biodisponibilidad de calcio y magnesio en el tracto intestinal, beneficios sobre el metabolismo lipídico. Algunos de ellos (fructo-oligosacáridos) están en diversos vegetales como el puerro, achicoria, la cebolla, el espárrago, el ajo, tomate, etc. Por sus efectos positivos se añaden a bebidas, productos lácteos y de repostería, mayonesas ligeras, quesos bajos en calorías, etc.

6. ALIMENTOS DE INTERÉS POR SUS COMPONENTES FUNCIONALES.

6.1. Aceite de oliva.

Es la grasa de elección en el área mediterránea y se caracteriza por su contenido en ácido oleico. Además de su composición grasa aporta sustancias antioxidantes como los carotenos, vitamina E y polifenoles. Debido a su composición, el consumo de aceite de oliva se ha relacionado con tasas más bajas de mortalidad por enfermedad cardiovascular, así como con una menor incidencia de cáncer.

6.2. Soja.

El consumo de leguminosas se ha asociado con efectos beneficiosos en áreas tan importantes para la salud como las ECV, el cáncer, la diabetes y la osteoporosis. Los componentes presentes en las leguminosas que ejercen un efecto beneficioso sobre estas patologías son: la fibra soluble, las saponinas, las isoflavonas, los inhibidores de proteasas, los fitoestrógenos, así como su composición aminoacídica (una proporción lisina/arginina baja) y lipídica: oleico y linoleico, entre otros.

El interés por el consumo de productos elaborados a base de soja se encuentra en amplia expansión. En el mercado encontramos leche de soja enriquecida con calcio y vitaminas que se utiliza en alimentación infantil en sustitución de la leche de vaca o en situaciones de intolerancia a alguno de los componentes de la leche animal. Otros productos elaborados a partir de la soja son el miso (pasta de soja fermentada que incluye arroz), cuajada de soja o tofu, el sufu (queso de soja preparado a partir del tofu), la salsa (Tamari, Shoyu, Teriyaki), el pastel de soja (Tempeh), el yogurt, mayonesa, sopas, harina. Además, se emplean en la elaboración de productos cárnicos, mezclas de carne vacuno, porcino, entre otras, con un 20-30 % de concentrado proteico rehidratado de soja, con el fin de aumentar el contenido proteico y reducir el aporte lipídico.

6.3. Frutos secos.

La pirámide de la dieta mediterránea sitúa a las nueces en la misma categoría que las legumbres y las verduras, recomendando su consumo diario a la población infanto-

juvenil, adultos, ancianos y durante etapas especiales como el embarazo y la menopausia. Los componentes presentes en los frutos secos con propiedades beneficiosas son: proteína (arginina), su perfil lipídico bajo en ácidos grasos saturados y alto en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, su aporte de fibra soluble, vitamina E, ácido fólico, magnesio, calcio, hierro, flavonoides y fitoesteroles. Esta composición les atribuye propiedades beneficiosas en patologías como ECV, diabetes y cáncer.

6.4. Ajo.

El ajo se ha utilizado desde la antigüedad por sus propiedades medicinales. Datos recientes indican sus propiedades antimicrobianas, así como su capacidad de disminuir el riesgo de enfermedad cardíaca y cáncer. Parece también tener un efecto modulador de la inmunocompetencia y una posible mejora de la función mental. Sin embargo, se necesitan nuevos estudios que clarifiquen el papel protector del ajo frente a estas enfermedades. La principal característica, aparte de su olor y sabor fuerte, es que el 1% de su peso seco es sulfuro, y con abundancia de compuestos alil sulfuros.

6.5. Tomates.

Los tomates constituyen la principal fuente de licopeno, un carotenoide al cual se le atribuye un efecto antioxidante, con beneficios en cuanto al perfil lipídico y a la protección frente a determinados adenomas.

6.6. Yogur, probióticos, prebióticos y simbióticos.

El mercado de estos productos continúa creciendo a medida que se amplía nuestro conocimiento sobre la microbiota intestinal y su papel en la prevención o mejora de diversas patologías: alteraciones gastrointestinales (intolerancia a la lactosa, diarreas, enfermedades inflamatorias crónicas), del metabolismo lipídico, respuesta inmune, cáncer de colón, entre otras. Aunque el yogur es un alimento muy común en la dieta occidental (leche fermentada obtenida por la fermentación láctica de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), hoy en día existe una amplia oferta de productos fermentados que incluyen otras bacterias como *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. reuteri*, *L. plantarum*. En adición, los prebióticos, más que aportar bacterias exógenas, se dirigen a favorecer a las bacterias presentes en el colon, contribuyendo a favorecer los efectos beneficiosos. Debido a los resultados obtenidos con este tipo de alimentos funcionales surgen los “alimentos simbióticos”: productos que contienen tanto probióticos como prebióticos: *Bifidobacterium* y fructo-oligosacáridos.

6.7. Vino.

En Francia y en otros países mediterráneos donde la dieta es rica en grasa total y en grasa saturada, pero es habitual el consumo de vino tinto, la incidencia de muerte por cardiopatía isquémica es significativamente inferior a la de otros países desarrollados, lo que se atribuye a los efectos antioxidantes de los polifenoles (catequina, epicatequina, quercetina y resveratrol) del vino tinto. Sin embargo, el consumo de alcohol nunca será recomendado a los pacientes para reducir el riesgo cardiovascular en sustitución de una dieta adecuada, ejercicio y farmacoterapia.

7. CONCLUSIÓN.

Los alimentos funcionales consumidos como parte de una dieta equilibrada y acompañados de un estilo de vida saludable, ofrecen la posibilidad de mejorar la salud y/o prevenir ciertas enfermedades, pudiendo resultar especialmente beneficiosos para aquellos grupos de población con necesidades nutricionales especiales (embarazadas, niños y ancianos), estados carenciales, intolerancias a determinados alimentos, colectivos con riesgos de determinadas enfermedades (cardiovasculares, gastrointestinales, osteoporosis, diabetes, etc.) y personas mayores. No obstante, hoy en día se sigue investigando para definir y obtener un mayor conocimiento acerca de los alimentos funcionales, sus propiedades y efectos sobre las funciones fisiológicas del cuerpo humano.

BIBLIOGRAFÍA.

- Aranceta J y Serra Ll. Guía de alimentos funcionales. Puleva Food y Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC).
- Aranceta J, Pérez Rodrigo C y Serra Majem Ll. Disponibilidad y consumo de probióticos en España. En: "Alimentos Funcionales. Probióticos". Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A., 2002; 19-31.
- Astiasarán I y Candela M. Grasas comestibles. En "Alimentos. Composición y propiedades". Astiasarán I y Martínez J.A. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, 2000; 109-133.
- Bello J. Alimentos con beneficios saludables. En: "Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria". Astiasarán I, Lasheras B, Ariño AH, Martínez JA editores. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2003; 35-59.
- Bello J. Alimentos con propiedades saludables especiales. En: "Alimentos. Composición y propiedades". Astiasarán I y Martínez J.A. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, 2000; 343-355.
- Erhardt JG, Meisner C, Bode JC and Bode C. Lycopene, beta-carotene and colorectal adenomas. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 78:1219-1224.

- Marti A, Moreno-Aliaga MJ y Martínez JA. Alimentos Probióticos, Prebióticos y Simbióticos. En: "Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria". Astiasarán I, Lasheras B, Ariño AH, Martínez JA editores, Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2003; 61-78.
- Marti A, Moreno-Aliaga MJ, Martínez JA. Prebióticos y metabolismo lipídico. *Nutr. Hosp.* 2003; 18: 181-187.
- Martín-Hernández D y Cámara MM. Alimentos funcionales. En "Monografía VI: Alimentos y Salud". Sanz Pérez B. Real Academia de Farmacia. Madrid, 2000; 265-308.
- Mataix J y Gil A. Los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 y monoinsaturados tipo oleico y su papel en la salud. Libro blanco de los omega-3. Ed. Puleva Food. Granada, 2002.
- Messina M, Gugger ET, Alekel DL. Soy protein, soybean isoflavones, and bone health: a review of the animal and human data. En: "Handbook of nutraceuticals and functional foods". Robert EC Wildman (editor). Florida, 2001; 77-98.
- Milner JA. Garlic: the mystical food in health promotion. En: Robert EC Wildman (editor). Handbook of nutraceuticals and functional foods. Florida, 2001; 193-207.
- Osocki AL and Kennelly EJ. Phytoestrogens: a review of the present state of research. *Phytother Res.* 2003; 17:845-869.
- Rivero M, Santamaría A y Rodríguez M. Frutos secos: su presencia en la dieta mediterránea. *Rev. Chil. Nutr.* 2001; 28: 329-336.
- Ruiz-Roso B, Varela-Moreiras G y Varela G. Papel de las grasas en la dieta mediterránea. *Rev. Chil. Nutr.* 2001; 28: 321-327.
- Simón E y Fernández-Quintela A. Los cítricos en la dieta mediterránea. *Rev. Chil. Nutr.* 2001; 28: 337-347.
- Tapiero H, Townsend DM, Tew KD. Phytoosterols in the prevention of human pathologies. *Biomed. Pharmacother.* 2003; 57: 321-325.
- Visioli F and Galli C. The role of antioxidants in the Mediterranean diet. *Lipids.* 2001; 36: S49-52.
- Vogel RA. Alcohol, heart disease, and mortality: a review. *Rev. Cardiovasc. Med.* 2002; 3:7-13
- Wald NJ. Folic acid and the prevention of neural-tube defects. *N. Engl. J. Med.* 2004; 350: 101-103.
- Zemel MB. Role of dietary calcium and dairy products in modulating adiposity. *Lipids.* 2003; 38: 139-146.

- Zulet MA, Forga L, Martínez-González MA. Enfermedades cardiovasculares. En: “Alimentación y salud pública (2º Edición)”. Martínez JA, Astiasarán I, Madrigal H. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana de España, 2002; 175-183.
- Zulet MA y Martínez JA. Dieta mediterránea: legumbres y colesterolemia. Rev. Chil. Nutr. 2001; 28: 312-320.
- Zulet MA, Wabitsch M, Marti A, Martínez JA. Ácido linoleico conjugado y grasa corporal. Nutr. Clin. 2003; XXIII/85: 9-18.

