



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
DEPARTAMENTO: CIENCIAS DE LA SALUD PÚBLICA
CÁTEDRA: AMBIENTE Y SALUD
ASIGNATURA: HIGIENE DE LOS ALIMENTOS



CONSIDERACIONES SANITARIAS Y LEGALES DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES

**Profesora Carolina Peñalver
Profesora Janet Rodríguez**

Consideraciones sanitarias y legales de los alimentos funcionales

CONTENIDO

1. Introducción.
2. Conceptos básicos.
3. Tipos de alimentos funcionales.
4. Características generales.
5. Valor nutricional e inocuidad de estos alimentos.
6. Legislación.
7. Aspectos sanitarios.
8. Organismos nacionales e internacionales que controlan los alimentos funcionales.
9. Papel del nutricionista en los alimentos funcionales.
10. Conclusiones.

Introducción

- La dieta debe garantizar una salud óptima, disminuir el riesgo y enfermedades carenciales como crónicas-degenerativas en ciertos grupos vulnerables, con la satisfacción del paladar y costumbres formando hábitos y patrones alimentarios.
- El mundo se ha desarrollado cada vez mas, modificando los estilo de vida, hábitos alimentarios y el consumo de alimentos, con nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, surgiendo nuevos alimentos o productos alimenticios destinados a un uso específico, los cuales han aumentando en el tiempo.
- El termino funcional aparece en Japón en 1980 por primera vez, surge por querer controlar los gastos sanitarios, como tener una mayor esperanza de vida con mejor calidad.
- En Europa un grupo de expertos coordinados por el Instituto Internacional de Ciencias de la Vida Europea elabora un plan de acción 1985.
- En 1997 Europa centra el conocimiento en la identificación y caracterización de funciones fisiológicas, susceptibles de ser modificadas por componentes de alimentación, dando prioridad a la existencia de propiedades beneficiosas basadas en la modulación de marcadores válidos.
- Desde el 2000, en relación con el etiquetado, la presentación y la publicidad, las alegaciones relacionadas al contenido de un nutriente, el consumo de un producto y la salud están permitidas en la Unión Europea.
- En 2001 se publica una consulta de alegaciones nutricionales y funcionales, pero es necesario establecer una normativa armonizada para proteger al consumidor.

Conceptos básicos de alimentos funcionales

“Es el alimento que tiene, además de una función nutritiva básica, una acción suplementaria en beneficio de la salud científicamente **probada**” (1).

“Cualquier alimento modificado, o ingrediente alimentario, que debe proporcionar algún beneficio para la salud, aparte de su contenido en nutrientes convencionales” Un alimento es funcional cuando contiene un **componente químico (sea nutriente o no)** con efectos selectivos sobre una o varias funciones del organismo” (2).

“Establece que un alimento puede ser considerado funcional si 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 y cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse su carácter funcional o incluso saludable, si se ha demostrado de forma satisfactoria que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas en el organismo, mas allá de los efectos nutricionales habituales y que ese efecto es relevante para la mejora de la salud, el bienestar y la reducción del riesgo a enfermar” (**ILSI, 1999**).

Este beneficio se obtiene cuando se consume el alimento en las cantidades presentes **habitualmente en la dieta**. En la medida que implica nuevos nutrientes o proporciones diferentes de los mismos, pueden considerarse nuevos alimentos, según la clasificación establecida por la **Unión Europea y por el Comité Científico de la Alimentación Humana** (3).

1. Grupo Océano. Diccionario de medicina. España.: MMVI Editorial Océano .p.47.

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

3. Majem L.; Aranceta J.; Mataix J. Nutrición y salud publica. Métodos, bases científicas y aplicaciones. España: Editorial Masson Elsevier. 2da. Edición; 2006. capítulo 84. p.769.

Conceptos básicos de alimentos funcionales

“Son los que engloban productos potencialmente saludables, entre los cuales se incluye cualquier alimento o ingrediente alimentario modificado que pueda proporcionar beneficios para la salud, además de los nutrientes tradicionales que contiene” (**ANCNA, 1999**).

El termino **saludable** se refiere a la posible prevención de una enfermedad derivada del consumo de un componente o ingrediente alimentario específico (constatación con estudios poblacionales y ensayos clínicos). Ejemplos: alimentos enriquecidos con determinadas vitaminas, minerales, fibra alimenticia o ácidos grasos y los alimentos a los que se le ha añadido sustancias biológicamente activas (fitoquímicos, antioxidantes, probióticos). Pan, cereales, lácteos, zumos, sal, otros (3).

Otros conceptos

Se les han denominado con diferentes nombres a estos nuevos productos que reflejan varias tendencias como “**alimentos funcionales o alimentos con declaraciones de función o de salud**”. Son termino inadecuados: alimentos médicos, farmacéuticos o terapéuticos.

Los nombres mas adecuados para ingredientes activos son: **fitoquímicos, compuestos bioactivos y nutracéuticos**.

En **Japón** se habla que la función primaria seria la **función organoléptica**, secundaria **nutricional** y terciaria asociada al **mantenimiento de una salud óptima y a prevención de enfermedades** (4).

3. Majem L.; Aranceta J.; Mataix J. Nutrición y salud publica. Métodos, bases científicas y aplicaciones. España: Editorial Masson Elsevier. 2da. Edición; 2006. capitulo 84. p.769.

4. Lajolo F. Alimentos funcionales: aspectos científicos y regulatorios. Dieta y Salud. Órgano informativo de Kellogg. Editor responsable Dra. Olga Patricia Obregón. México: Oficina Editorial de Kellogg Company México, S de RL de CV. Publicación gratuita. Año 10, No. 1, 2003. primer semestre 2003.

Conceptos básicos de alimentos funcionales

- “Alimento semejante en apariencia al alimento convencional, que se consume como **parte de una alimentación normal** y que es capaz de producir efectos metabólicos o fisiológicos comprobados, que propician una buena salud física y mental y/o la reducción de riesgos de enfermedades crónica-degenerativas, además de sus funciones nutricionales básicas” (4).
- Un **ingrediente funcional** sería aquel compuesto responsable de la acción biológica del alimento (nutracéutico o compuesto bioactivo). Se dan a conocer como suplemento alimenticio que contiene sustancias naturales y sintéticas. Algunos contienen plantas y extractos (productos herbales), derivados de tradiciones asiáticas como ginseng, o indígenas latinoamericanas, como el gragarias (4).
- Considerando los aspectos legales y sociales los alimentos funcionales son aquellos que tienen en la **etiqueta una propiedad**, o una **declaración de salud o funcional aprobada** por un organismo oficial (4).
- **El alimento funcional puede ser natural, un producto al cual se le ha adicionado o removido un componente, o cuya biodisponibilidad haya sido modificada por medios de procesos tecnológicos normales, o por ingeniería genética (2).**
- Ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de enfermedades. Entre los alimentos funcionales más importantes se encuentran los alimentos enriquecidos. Los alimentos funcionales deben consumirse dentro de una dieta sana y equilibrada y en las mismas cantidades en las que habitualmente se consumen el resto de los alimentos (5).

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España.: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

4. Lajolo F. Alimentos funcionales: aspectos científicos y regulatorios. Dieta y Salud. Órgano informativo de Kellogg. Editor responsable Dra. Olga Patricia Obregón. México: Oficina Editorial de Kellogg Company México, S de RL de CV. Publicación gratuita. Año 10, No. 1, 2003. primer semestre 2003.

5. Aranceta J, Serra L. Guía de Alimentos Funcionales. [Internet]. Instituto Omega 3. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. s.f. [citado el 2 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/guia_alimentos_funcionales.pdf

Conceptos básicos de alimentos funcionales

Propiedad funcional

- El calificativo funcional se relaciona con el concepto **bromatológico propiedad funcional**, aquella que caracteriza un alimento según componentes químicos y sistemas fisicoquímicos que los incluye sin referencia a su valor nutricional. Propiedades de 3 tipos: **sensoriales, tecnológicas y saludables**.
- **Toda propiedad saludable puede ser considerada funcional, pero toda propiedad funcional no debe ser tomadas como saludables.**
- Las condiciones que le da el carácter funcional saludable de un alimento (2):
 - ✓ Debe responder a las características propias y genuinas de lo que se entiende por un producto alimenticio: conjunto complejo de sistemas fisicoquímicos, en lo que toma parte ingredientes naturales.
 - ✓ Debe ser consumido formando parte de una dieta, dentro del modo convencional seguido para cualquier alimento.
 - ✓ Su presencia dentro del organismo debe conducir a la regulación de algún proceso biológico concreto: mecanismo de defensa, proceso de envejecimiento, estado físico y mental, otros.

Conceptos básicos de alimentos funcionales

Propiedad nutricional

- La suplementación alimentaria debe ser estudiada con los efectos saludables aportados. Clínicamente hay diferencia en el resultado de dietas convencionales, enriquecidas con suplementos de vitaminas antioxidantes (betacarotenos, tocoferoles, ácido ascórbico) y con dietas basadas en una abundancia de verduras y frutas favoreciendo esta última.
- **Europa** la funcionabilidad saludable de acuerdo con los beneficios fisiológicos aportados por sus ingredientes naturales, productos homeopáticos y hierbas medicinales (2).
- **USA** califica la funcionabilidad con un diseño para enaltecer cualidades saludables deseadas y fundamentados en las propiedades de algún ingrediente, no exige que sea de origen natural (2).

Propiedades fisiológicas

- El alimento en su comportamiento ejerce efectos fisiológicos: neutralizar sustratos nocivos, prevenir enfermedades, promover la recuperación hasta un estado general de buena salud.
- Los japoneses establecen 12 grupos de ingredientes alimenticios con propiedades que favorecen la salud (2): fibra dietética, oligosacáridos, azúcares, alcoholes, péptidos y proteínas, glúcidos, alcoholes, Isoprenoides y vitaminas, colinas, bacterias ácido lácticas, elementos, minerales, ácidos grasos, polinsaturados, otros.

1. Grupo Océano. Diccionario de medicina. España.: MMVI Editorial Océano .p.47.

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

Tipos de alimentos funcionales

Probióticos

Contiene bacterias vivas que permanecen activas en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos (yogurt, helados, embutidos, quesos, chocolate, zumos, bizcocho, cereales productos de soya, otros), (3).

Propiedades:

- Debe tener en cuenta su origen para evitar interacción especie-especifica con el huésped.
- Seguridad de que no exista riesgo para la salud, ni patógeno, ni inflamatorio y no origine resistencias a los antibióticos.
- Efectos beneficiosos documentados sobre la salud, validación de los efectos con estudios clínicos, relación entre dosis y el efecto, dosis mínima y aplicaciones específicas. Que los efectos saludables propuestos sean reales.
- Actividades enzimáticas deseables: inmunoestimulación, exclusión de los organismos patógenos y equilibrio de la flora intestinal.
- Que sobreviva al tránsito gastrointestinal: PH del estómago, a las enzimas pancreáticas y a los ácidos biliares.
- Adhesión a la mucosa intestinal: inmunomodulación, incremento del saneamiento de la mucosa dañada y colonización prolongada.
- Buenas propiedades tecnológicas: estabilidad de las cepas, tolerancia al oxígeno y producción a gran escala.

Tipos de alimentos funcionales

Prebióticos

Favorecen las bacterias presentes en el colón más que proporcionar bacterias exógenas (*Lactobacillus* y *Bifidobacterium*). Se incluyen tanto los carbohidratos no digeribles o fermentables como otros compuestos llamados fibras solubles de la dieta. La fibra dietética se clasifica en la fibra soluble (pectinas, gomas y mucílagos) y fibra insoluble (celulosa, hemicelulosa, lignina y celulosa modificada), (3).

Es importante la identificación de marcadores o indicadores válidos que señalen los beneficios o riesgos relacionados con las funciones del organismo. Los indicadores sean bioquímicos, fisiológicos o de naturaleza conductual, deben ser factibles, válidos, reproducibles, sensibles y específicos.

Un prebiótico se define por tres criterios: Debe ser una sustancia no alterable, ni hidrolizable, ni absorbible durante su tránsito por el tracto digestivo superior (estómago e intestino delgado). Debe ser un sustrato fermentable por un grupo o grupos de bacterias comensales del colon. Su fermentación debe ser selectiva estimulando el crecimiento y/o la actividad de bacterias intestinales asociadas a efectos saludables para el anfitrión (6).

Simbiótico

La asociación de un probiótico con un prebiótico se denomina simbiótico. Ejemplo preparados lácteos ricos en fibra fermentado por bifidobacterias, proporcionando efectos sinérgicos (7).

Alimentos enriquecidos con fibra

La fibra dietética son sustancias de origen vegetal, en su mayor parte carbohidratos, no digeridas por enzimas humanas y fermentadas por bacterias colónicas. La fibra insoluble engloba a la celulosa, hemicelulosa y lignina. Con acciones funcionales como el incremento del bolo fecal y el estímulo de la motilidad intestinal, el aumento de la excreción de ácidos biliares y propiedades antioxidantes e hipocolesterolemiantes. La fibra soluble está representada por pectinas, gomas, mucílagos y algunas hemicelulosas, con capacidad para captar agua y formar geles viscosos, lo que determina por su poder laxante (7).

3. Majem L.; Aranceta J.; Mataix J. Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. España: Editorial Masson Elsevier. 2da. Edición; 2006. capítulo 84. p.769.

6. Schrezenmeir J, De Vrese M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. Am J Clin Nutr 2001; 73(Supl. 2):361-4

7. Silveira M., Monereo S.; Molina B. Alimentos funcionales y nutrición óptima: ¿Cerca o lejos?. Rev. Esp. Salud Pública [internet]. 2003. 77(3): 317-331. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-72722003000300003&Ing=es.

Tipos de alimentos funcionales

Ácidos grasos omega 3, ácidos oleicos y fitoesteroles

Los ácidos grasos poliinsaturados tipo omega 3, son agentes antiinflamatorios, antiaritmogénicos y protectores a nivel cardiovascular. El ácido linoleico es precursor de ácido docosahexaenoico y origen de prostaglandinas, leucotrienos y tromboxano con actividad antiinflamatoria, anticoagulante, vasodilatadora y antiagregante.

Los ácidos grasos omega 6 generan prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos estimulantes del sistema inmune, vasoconstrictores y procoagulantes, con perfil por tanto potencialmente proinflamatorio, proalérgico y deletéreo a nivel cardiovascular.

El ácido oleico es el representante dietético fundamental de los ácidos grasos monoinsaturados o MUFA, derivándose eicosanoides con actividad vasodilatadora y antiagregante, además origina una reducción de triglicéridos, colesterol total y LDL y elevación de la fracción HDL. Los fitoesteroles son esteroides vegetales, presentes en semillas de leguminosas, tiene efecto hipolipémico y compite con el colesterol por la solubilización en micelas inhibiendo colesterol de la dieta y endógeno (margarinas) (7).

Fitoestrogenos

Son moléculas de origen vegetal con estructura química similar a los estrógenos, se comportan como agonistas parciales de los receptores de estrógenos y se postulan acciones beneficiosas a nivel de los órganos y tejidos óseos, mama y próstata mejorando síntomas del climaterio y efectos positivos en el sistema cardiovascular. Ejemplo son isoflavonas como las legumbres de soja (7).

Compuestos fenólicos

Son más de 5000 moléculas diferentes destacándose los flavonoides fenólicos e isoflavonas. Son una defensa natural de plantas a parasitosis, depredadores y otros patógenos. Dan características de sabor amargo (bajo peso molecular) y astringencia (alto peso molecular). Las antocianinas frutos de color violáceo/carmes (manzana roja, uvas, bayas) y en el vino, los triterpenos (limoneno, mandarina, uvas) y los compuestos organosulfurados (glucosinolatos, isotiocianatos, abundantes en berza, repollo, coles de Bruselas, coliflor), (7).

Tipos de alimentos funcionales

Alimentos transgénicos

Transgénico se refiere a la célula de un organismo que contiene, en su genoma, material de ADN procedente de otro genoma introducido artificialmente (1). Son el avance en la aplicación de la biotecnología, con diferentes tipos de modificación genética, cuyo objetivo están relacionado con el desarrollo de resistencia a plagas, tolerancia a herbicidas y mejoras de propiedades tecnológicas y nutritivas (2).

Deben cumplir con ciertas características para ser considerados como tal: organismos sometidos a ingeniería genética que se puedan utilizar como alimentos, alimentos que contienen un aditivo o ingrediente derivado de un organismo sometido a ingeniería genética, alimentos que se han elaborado utilizando un producto auxiliar para el procesamiento (por ejemplo enzimas) creados por ingeniería genética, deben ser útiles y necesarios, seguros para la salud humana y el medio ambiente y mantenerse en el tiempo. (8)

Alimentos ecológicos

Orgánico se relaciona a compuesto químico que contiene carbono (1). Los productos biológicos, ecológicos o biodinámicas se aplica a los productos alimenticios cuyos ingredientes han sido obtenidos mediante prácticas agrícolas y ganaderas que prescindan del empleo de productos químicos de síntesis (2).

1. Grupo Océano. Diccionario de medicina. España.: MMVI Editorial Océano .p.47.

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

8- Angulo C., N. Manipulación Genética de los alimentos. Controversias Bioéticas para la Salud Humana.. Comunidad y Salud [Internet]. 2010;8(2):69-76. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375740247009>

Características de los alimentos funcionales

- Deben ser procesados en el sentido de manipular el contenido en componentes saludables, por eliminación, reducción o adición de los mismos.
- Los compuestos que se deben manejar son compuestos clásicos, más los nuevos compuestos alimentarios de efectos saludables (nuevos nutrientes), e incluso admitir nuevas sustancias no procedentes de los alimentos sino de otras fuentes como plantas medicinales, siempre tenga un claro efecto beneficioso.
- No deben constituir la base de la alimentación habitual, la cual estará constituida por una alimentación normal. Su finalidad es complementar la función nutritiva, de prevención y curación de la enfermedad. Debe ser un alimento con su efecto beneficioso con las cantidades que normalmente son consumidas en la dieta.
- Los alimentos funcionales deben presentarse al público sin perder sus características comunes (nunca en cápsulas o comprimidos) y deben ser consumidos como parte de una alimentación ordinaria.

Características de los alimentos funcionales

Condiciones que debe cumplir un alimento funcional

1. Debe producir efectos fisiológicos beneficiosos sobre el estado de salud físico o mental, y/o reducción del riesgo de enfermedad.
2. Las propiedades afirmadas sobre la salud deben estar demostradas a través de una sólida y verdadera base científica.
3. El componente alimentario responsable de sus efectos fisiológicos debe ser caracterizado por sus propiedades físicas y químicas, así como identificado y cuantificado por los métodos analíticos disponibles.
4. El compuesto citado tendrá que haber sido evaluado en colectivos humanos en relación con su absorción, distribución, metabolismo, excreción y mecanismos de acción.
5. Debe ser eficaz en todos los miembros de una población o grupo específico de la misma, que tendrá que estar claramente definido, por edad, constitución genética, etc.
6. Debe mantener las características propias de un alimento, es decir, no puede presentarse en forma de píldoras, cápsulas, comprimidos, polvos, etc., permitiendo integrarse en la dieta normal.
7. Las cantidades de consumo requeridas para manifestar sus efectos beneficiosos tienen que ser las habituales en un patrón normal de alimentación.

Valor nutricional e inocuidad de los alimentos

- El concepto de nutrición cambió de una nutrición adecuada a desarrollar el potencial de los alimentos como promotores del bienestar físico y psíquico, incluso como agentes que participan en la prevención y reducen el riesgo de contraer diversas enfermedades (2).
- Un alimento funcional puede ser diseñado para toda la población general o para colectivos particulares de la misma, como para determinada edad o condición. Cuadro 1.
- Muchas sustancias presentes en los alimentos se han identificado su naturaleza química, relacionadas con actividades fisiológicas que resultan saludables para el organismo que los ingiere, además el papel que desempeñan en la prevención y tratamiento de enfermedades. Las propiedades saludables de los componentes naturales de los alimentos, nutrientes y no nutrientes. Cuadro 2.
- El valor nutricional de los alimentos y la calidad implica hacer determinaciones cuantitativas y cualitativas de alimentos para detectar presencia de elementos y compuestos químicos aprovechables para la alimentación (tablas).
- Los factores antinutricionales son sustancias cuando están presentes en bajas concentraciones reducen o impiden la concentración de algún nutriente a nivel digestivo o metabólico. (anti vitaminas, ácidos orgánicos, taninos, lecitinas, saponinas, alcaloides).
- Las practicas de conservación y transformación de alimentos han procurado mantener sus nutrientes e impedir el deterioro de sus productos, también contribuyen al mejoramiento de la inocuidad y al valor nutricional con acciones: exclusión de sustancias antinutricionales, mejorar propiedades organolépticas, mejorar digestibilidad, mejorar condiciones físicas, adición de algunos suplementos nutricionales (10).

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

10. Machado, O. Valor nutricional de los alimentos. Elemento de evaluación y factores de calidad. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 1997.. P.3,125,201

11. Arispe, I y Tapia, M. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. Agroalim v.12 n.24 Mérida jun. 2007.

Cuadro 1. Diseño de un alimento funcional según condición o edad

Condición o edad	Alimento funcional
Crecimiento y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Fortificación con hierro, yodo y folato (embarazo, lactancia). • Los probióticos en formulas infantiles tienen el objetivo de cambiar la microflora intestinal. • Suplementación de prebióticos en formulas infantiles con beneficios inmediato.
Metabolismo	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención y control diabetes, obesidad, sobrepeso. • Enfermedades cardiovasculares, con alimentos que actúen a la saciedad o a una ineficiente utilización de energía.
Antioxidante y cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> • En enfermedades cardiovasculares el efecto del consumo de ciertas infusiones (té, vino tinto, frutas y vegetales) por contenido en polifenoles. • Las vitaminas C,E, la coenzima Q10 y algunos carotenoides con propiedades antioxidantes combaten radicales libres, ayudan a mantener la salud del sistema cardiovascular, el inmunitario, las neuronas, el cerebro, protege ciertos cáncer, disminuyen procesos de envejecimiento. Zumos de frutas, lácteos, barritas energéticas y snacks. • El yogurt reduce el colesterol plasmático.
Fisiología intestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Probióticos efecto beneficioso en diarrea infantil, diarrea por antibiótico, intolerancia a la lactosa (diarrea por rotavirus en niños disminuye síntomas con lactobacilos). • Estreñimiento tratado con yogurt enriquecido con probiótico mejora.
Inmunidad y cáncer de colon	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades alérgicas los probióticos tienen efecto en regulación de las respuestas inmunitarias locales y sistemas. • Degradación de antígenos de la dieta mediante enzimas sintetizada por bacterias prebióticas modifica actividad inmunomoduladora de antígenos. • Niños con alergia a la leche baja producción de interleucina-4. • Flora intestinal anticancerígeno.
Procesos fisiológicos y conductuales	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos influyen sobre estado de ánimo y la vitalidad, actúa tanto en la vigilia como en el sueño. • Pueden actuar en el desarrollo cognitivo y provocar efectos de saciedad mediante manipulaciones de proteínas, carbohidratos, grasas que actúan sobre el apetito (malnutrición, trastorno alimentario, ancianos).

Cuadro 2. Propiedades saludables de los componentes naturales de los alimentos

Componente del alimento	Nutriente y no nutriente	Propiedades saludables
Proteínas	Péptido de la leche	Actividad opioide, estimulante de sistema inmune, capacidad de enlazar minerales, enaltecer la solubilidad y utilizar elementos minerales
	Péptido de gelatina, pescado atún, bonito, sardina, maíz, arroz	Actividad antihipertensiva
Aminoácidos	Arginina, tirosina	Beneficios en la hipertensión
	Fenilalanina, triptófano	Interviene en el dolor
	Ac. aspártico	Beneficios en la cirrosis
	Fenilalanina, tirosina	Utilizado en la depresión
	Histamina	Relacionado en la artritis reumatoide
	Tirosina	Beneficios en el parkinson
	Glutamina	Utilizado en el alcoholismo
	Acido aspártico	Ayuda en la drogadicción
	Fenilalanina	Relacionado en el comportamiento
Ácidos grasos	Ácido linoléico y araquidónico (serie ω -6)	Elevar prostaglandinas y leucocitos, situaciones protrombóticas
	Ácido linoléico (serie ω -3)	Propiedades antitrombóticas, antivasoconstrictora y antiinflamatorias. Esenciales para las funciones del sistema nervioso central.

Cuadro 2. Propiedades saludables de los componentes naturales de los alimentos

Componente del alimento	Nutriente y no nutriente	Propiedades saludables
Carbohidratos	Mono y oligosacáridos	Compuesto absorbible solo parcialmente, que proporcionan menos energía metabolizable. Compuesto sin efecto sobre la secreción pancreática Compuestos favorecedores de la población bacteriana intestinal. Compuesto que previene caries dental.
	Polisacáridos (no almidones)	Efectos positivos sobre el estreñimiento, el síndrome del colon irritable, la diverticulosis, el cáncer de colon
Compuestos minoritarios	Vitaminas Acido ascórbico, beta caroteno y alfatocoferol	Neutralización de radicales libres.
	Minerales Calcio Magnesio Hierro Cinc Selenio	Osteoporosis, osteomalacia, hipertensión, cáncer de colon. Funcionamiento de los músculos cardíaco y esquelético, función cerebral, anorexia. Anemia, oxidación LDL. Actividad de hormonas crecimiento y tiroides, ayuda a la función inmunitaria. Cáncer.
	No-nutrientes Compuestos tioalilos (ajos) Inhibidores de proteasas (soja) Catequizas (te) Líganos (crucíferas) Flavonas (raíz del astrágalo)	Protección enfermedades cardiovasculares, cáncer, inhibición de la deformación de nitrosaminas a nivel estomacal. Anticancerígenos. Inhibición de tumores. Reguladores de sustancias estrogénicas. Incremento e niveles de IgM e IgE.

Valor nutricional e inocuidad de los alimentos

- Según la **OMS**, la inocuidad de los alimentos es fundamental en salud pública para todos los países y de **mayor prioridad para los consumidores, productores y gobiernos**, especialmente en Venezuela por las implicaciones para la salud en todos los estratos de la población. **Cada persona tiene el derecho a acceder a alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos**, es decir con garantía de que los mismos no le causarán daño a la salud, cuando se preparen y/o se consuman de acuerdo con el uso al que se destinen (5).
- **Se confunde la inocuidad con la calidad**, donde la calidad abarca una compleja gama de atributos que influyen en su valor o aceptabilidad para el consumidor. Estas características incluyen: **el valor nutricional**; las **propiedades sensoriales** (apariencia, color, aroma, textura y gusto); así como los métodos de **elaboración** y **propiedades funcionales**. Están sujetas a condiciones regulatorias, normativas o contractuales (5).
- La **FAO** y la **OMS** tienen un gran interés en **promover sistemas nacionales de control de los alimentos** que estén basados en principios y directrices de carácter científico, abarcando todos los sectores de la cadena alimentaria. Tiene importancia para los países en desarrollo que tratan de mejorar **la inocuidad y calidad de los alimentos y la nutrición**, pero exige un fuerte compromiso político y normativo (5).
- **Nutrigenética**: estudia el perfil genético de una persona puede afectar a su respuesta a la dieta y su predisposición a enfermedades relacionadas con ella (12).
- **Nutrigenómica**: estudia el impacto de nutrientes específicos, componentes dietéticos o dietas concretas en la expresión de los genes y como se interrelacionan estos cambios con la transcriptómica, proteómica y la metabolómica(12).

11. Arispe, I y Tapia, M. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. Agroalim v.12 n.24 Mérida jun. 2007

12. Tobella, J y Sabater,G. Medicina personalizada posgenómica. Conceptos prácticos clínicos. España: Elsevier Masson. 2010.p.204,205.

Valor nutricional e inocuidad de los alimentos

- Los factores diversos en el rango de genes de cultura han dicho que la escogencia de comida afectan la selección. Los estudios indican el potencial impacto de la genética, la química cerebral, fisiológica, psicológica y variables socioculturales en la selección de comida. La prioridad del consumidor raramente muestra el estructura biomédica. La vigilancia del consumidor sugiere que la escogencia de comida es primeramente influenciada por el sabor (palatabilidad y densidad de energía de comida), costo (percepción y esfuerzo de la energía y nutrientes consumido), conveniencia (factor influencia en la concepción comida fuera del hogar), salud (control de nutrición y peso) y variedad (sustitución de toda la calidad de la dieta). La contribución a estos factores depende del sexo, edad, salud, estatus socioeconómico del consumidor y un modelo predice que la escogencia de comida del consumidor se mueve hacia el aumento del consumo de azúcares y grasas (13).
- La selección de comida proviene de la ciencia para entender el funcionamiento humano: la búsqueda de individualidad y de reglas en general. En contraste la variabilidad individual y características comunes se hacen importantes cuando la búsqueda para entender que la expresión genética y la influencia cultural interactúan. Una estrategia que puede ayudar es la identificación del fenotipo. Se ha estudiado la relación de la selección de comida, el balance energético y regulación del peso en el cuerpo, en obesidad el numero de fenotipos metabólico y morfológicos ha sido muy útil. Los fenotipos de comportamiento relativos a la selección de nutrientes o muestras de comidas ingerida pueden proveer herramientas importantes (preferencia) (13).
- El riesgo de la deficiencia de los aminoácidos esenciales L-lisina existen en las regiones desarrolladas donde los cereales suplen la mayor proporción de energía. La dieta de la L-lisina inadecuada ha sido reportada en la vejez y en países en desarrollo. Poco es conocido sobre la consecuencia fisiológica de esta deficiencia. En experimentación con animales la dieta con deficiencia de L-lisina en anorexia y un aumento de la preferencia de sabor amargo, son respuestas de los factores metabólicos y de sangre al nacer incluyendo una baja rápida de lisina en plasma, la actividad en plasma y alta regulación alta del lisina sensorial (13).

Legislación

- El consumidor quiere estar más informado de estos alimentos.
- **Japón** más avanzado en este tema en **1991** se estableció el **concepto de alimentos para uso específico en el fomento de la salud (FOSHU)** cuando son consumidos como dieta ordinaria deben ser autorizados por Ministerio de Salud.
- **USA** publicó el **Etiquetado Nutricional y Acción Educativa** en **1990** entrando en vigor en **1993**, este documento contenía las disposiciones alegaciones de salud, normas, formatos y contenido de etiquetado, lista alegaciones de alimentos relación alimentos-enfermedad.
- En los principios de los **1990** no existe una legislación sobre alimentos funcionales en el ámbito **Codex Alimentario ni de la Comunidad Europea** por dificultad de definir, necesidades de alegaciones, evaluación y autorización, información al consumidor.
- **España Decreto Real 1907/1996 Ministerio Salud y Consumo establece** la publicidad y promoción comercial de productos.
- **Comisión Europea de Acción Concertada sobre Bromatología Funcional en Europa**, elabora documento **1999** donde homogeniza el control de dichos productos.
- **Unión Europea 2000/13/CE** hace aproximación de legislación sobre etiquetado, presentación, publicidad, alegaciones de contenido de un nutriente en un producto, su consumo y la salud están permitidos, pero no están permitidos indicar que estos curan alguna enfermedad o refieren propiedades.

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

3. Majem L.; Aranceta J.; Mataix J. Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. España: Editorial Masson Elsevier. 2da. Edición; 2006. capítulo 84. p.769.

4. Lajolo F. Alimentos funcionales: aspectos científicos y regulatorios. Dieta y Salud. Órgano informativo de Kellogg. Editor responsable Dra. Olga Patricia Obregón. México: Oficina Editorial de Kellogg Company México, S de RL de CV. Publicación gratuita. Año 10, No. 1, 2003. primer semestre 2003.

Legislación

- **Parlamento Europeo y el Consejo 2003** presentan propuesta de **Reglamento 2003/0165**. Protege derechos fundamentales del consumidor y seguridad jurídica a empresas sobre uso de etiquetado, presentación y publicidad de los productos. Solo se acepta propiedades que se han evaluado científicamente por **Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y autorizadas por la Comisión**. Incorpora indicaciones funcionales y nutricionales, luego la adición de vitaminas, minerales y otras sustancias.
- **Unión Europea crea Comisión Europea de Acción Concertada Libre Bromatología Funcional en Europa (FUSOSE)**, coordinado por **ILSI** buscando desarrollar y establecer un enfoque científico sobre pruebas para desarrollar productos funcionales: tipo A con alegaciones de mejoras asociadas a determinadas funciones fisiológicas y psicologías más en crecimiento, desarrollo y funciones normales del cuerpo. Tipo B. Alegaciones de reducción de riesgo de enfermedades asociado al consumo de un alimento o componentes para reducir enfermedad o afección gracias a nutrientes.
- Crean el **Programa de Acción Concertada de la Comisión Europea**, proceso para la validación de alegaciones y aspectos de seguridad. **Sociedad Española de Nutrición Comunitaria** editó la guía “Alimentos funcionales para una alimentación mas saludable.”
- **Brasil** está más avanzado en comparación con el Codex alimentarios y otros países. La agencia nacional de vigilancia sanitaria (**ANVISA**) publicó **1999** norma que los regulan y luego fueron complementadas en el **2002** sobre compuestos activos.
- **Venezuela** en los años **2000** prepara un documento para regular alimentos funcionales pero queda pendiente su aprobación, por lo que sigue tomando las referencias internacionales para su control. Elabora la Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad 2002 y actualiza la Norma COVENIN sobre etiquetado nutricional No. 2952-92.
- **América Latina** es heterogénea sobre la regulación, poco países tienen normas específicas, se desea estandarizar conceptos y normas (**2003**).

Aspectos sanitarios

- Estos alimentos ganan mercado en países desarrollados (Alemania, nueva Zelanda, Sudáfrica, Japón): bebidas blandas, cereales para desayuno, bizcocho, confituras, productos lácteos, bebidas con bacterias ácido lácticas.
- Europa se centra alimentos ricos en ingredientes muy concretos: ácidos grasos omega, beta caroteno, componentes de ajos, oligosacáridos. USA se inclina a alimentos rico en fibra dietética.
- Existen muchas discusiones basándose 2 aspectos: a- últimos avances para proteger con la dieta situaciones fisiológicas saludables, b-otros consideran un producto de marketing diseñados para exagerar sus beneficios saludables de algunos de sus ingredientes.
- La aceptación y demanda de estos alimentos funcionales por los consumidores se debe: a- confía en efectos saludables de ciertos ingredientes alimenticios y acepta que la alimentación es factor importante en su estado de salud, b- cada vez tiene mejor información clínica y epidemiológica que apoyan su utilidad y eficacia.
- La industria, consumidores y legisladores tienen más interés en estos productos alimenticios a medida que la evidencia científica demuestra sus beneficios para la salud.
- Las legislaciones todavía tienen restricciones y es necesario para implantar estos alimentos en el mercado tomar en cuenta: asesoramiento a los consumidores sobre la ingestión apropiada de estos alimentos en dietas saludables, suministro de experiencias en las industrias para diseñar nuevos alimentos funcionales o mejorarlos, confrontación de resultados de investigaciones prácticas.

2. Astiasaran, i. y Martínez, J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.

3. Majem L.; Aranceta J.; Mataix J. Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. España: Editorial Masson Elsevier. 2da. Edición; 2006. capítulo 84. p.769.

4. Lajolo F. Alimentos funcionales: aspectos científicos y regulatorios. Dieta y Salud. Órgano informativo de Kellogg. Editor responsable Dra. Olga Patricia Obregón. México: Oficina Editorial de Kellogg Company México, S de RL de CV. Publicación gratuita. Año 10, No. 1, 2003. primer semestre 2003.

Aspectos sanitarios

- En el mundo la producción de estos alimentos es mas sofisticada pero el grado de seguridad no evoluciona al mismo ritmo.
- Considerando que se trata para la salud, estos productos cuyo consumo reporta mejorías para la salud por su propia naturaleza de sus ingredientes, sin suplementar alguna estructura química, pero en la practica pueden no contener lo deseado que se necesita para tener un efecto terapéutico. Se trabaja en ingeniera genética, pero por seguridad se recurre a pensar en los riesgos, existiendo suspicacia en aplicar biotecnología en alimentos transgénicos y relacionándolo con la bioética.
- En bioética el riesgo implica: a- evitar el daño mediante la valoración del riesgo, b- proporcionar un beneficio que debe ser cuantificado.
- Es necesaria una legislación adecuada y estricta para evitar abusos en la oferta de beneficios saludables, la relación con medio ambiente, las evaluaciones de seguridad, otros.
- Aunque se le garantiza al consumidor la información necesaria acerca del nuevo alimento comercializado, hay limitaciones porque todavía no ha sido establecidos niveles óptimos que deben ser recomendados para la ingestión, también extrapolar experiencias de animales a los humanos.
- Los alimentos funcionales tiene un papel importante para mejorar la salud, con una población que aumenta y envejece son un reto para la industria, pero debe apoyarse a base científica sólida.
- La aptitud y opinión del consumido para elegir estos alimentos depende de: características nutricionales o de composición química, estructura, propiedades físicas, seguridad, marca comercial, precio, características del propio consumidor (físico y psicológico), su entorno, religión, hábitos, educación, moda, otros.

Aspectos sanitarios



- La Asociación Dietética Americana promueve la prevención de enfermedades a través de la investigación e innovación en el campo de los alimentos funcionales.
- En Europa, los mensajes en alimentos funcionales aún no están autorizados por las normas de la UE, pero los países concuerdan en criterios básicos acerca de los alimentos funcionales:
 1. Son alimentos, no suplementos
 2. Deben ser seguros, inocuos
 3. No se aceptan reivindicaciones médicas
 4. Su etiquetado o promoción no puede ser falso o inducir a engaño
 5. Las declaraciones deben referirse a acciones o efectos de un nutriente o de un componente alimentario reconocido y aceptado en forma general
 7. Los mensajes pueden ser producto de un acuerdo internacional de la comunidad científica, y su texto dependerá del contexto cultural o sanitario de cada país en particular, bajo la responsabilidad de la autoridad de salud correspondiente.

14. Bloch, A, Thompson, CA. Posición de la Asociación Dietética Norteamericana: Fotoquímicos y alimentos funcionales. Consejo Latinoamericano de Información Alimentaria, marzo 2001.

15. Pascal, G, Collet-Ribbing, C. Las perspectivas europeas sobre los alimentos funcionales. IPTS Report 1997

Procesamiento de los alimentos funcionales

Un alimento puede ser funcional si durante su procesado se le ha realizado cualquiera de estas operaciones:

1. Eliminación de un componente alimenticio conocido como causante o determinante de una enfermedad. Ejemplos: Eliminación de las proteínas alergénicas de ciertos alimentos, la lactosa de ciertos productos lácteos (no se elimina, simplemente se hidroliza la lactosa).
2. Incremento en la concentración de un componente alimenticio. Esta operación de fortificación, o añadidura de un componente activo, hace que la dosis diaria del mismo se acerque a las recomendaciones de los organismos reguladores, lo que a la larga redundará en una disminución de riesgos de enfermedad.
3. Adición de un componente que no está presente en la mayoría de los alimentos.
4. Incrementando la biodisponibilidad o estabilidad de un componente conocido con el objeto de producir un efecto funcional o reducir la aparición de enfermedades.

Organismo nacionales y internacionales

CODEX
Alimentario
jefe seguridad
alimentaria
mundial
creado por
OMS/FAO

FAO
Organización
Naciones
Unidas para la
Agricultura y
Alimentos

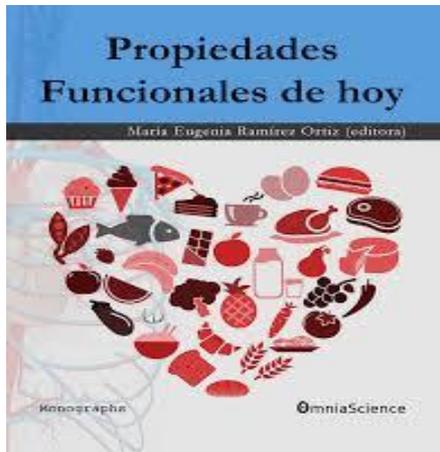
**Alimentos
Funcionales**

FDA
Administración
de Comida y
Drogas de los
Estados Unidos

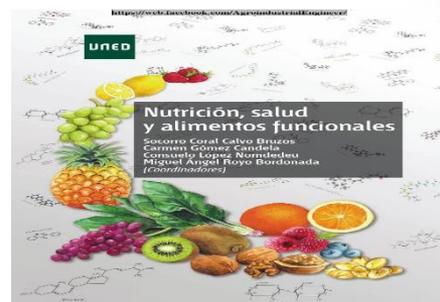
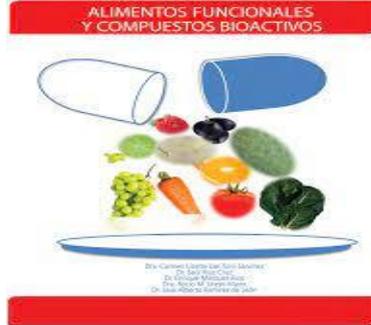
MPPS
FONDONORMA
Ley Orgánica
del Sistema
Venezolano
para la Calidad
Norma
COVENIN

EFSA
Autoridad
Alimentaria
Europea de
Seguridad
Alimentaria

Papel del nutricionista



- Conocer todos los aspectos de los alimentos funcionales para indicarlos en las dietas de la población general y pacientes.
- Participar en la promoción de la salud y el control de los alimentos incluyendo los alimentos funcionales.
- Dar educación sanitaria y nutricional a la población con relación a estos alimentos.
- Fomentar la producción de alimentos funcionales garantizando obtener alimentos inocuos, seguros y nutritivos.
- Colaborar con las autoridades sanitarias para la vigilancia y control de estos alimentos.
- Velar por el cumplimiento de los requisitos sanitarios y nutricionales exigidos por la legislación nacional e internacional para los alimentos funcionales.



Ejemplos de algunos alimentos funcionales naturales

Alimento funcional	Componente	Beneficio potencial para la salud
Tomates	Lycopeno	Reduce el riesgo de cáncer a la próstata e infarto del miocardio
Brócoli	Sulforafano	Reduce el riesgo de cáncer
Zanahoria	Carotenoides	Reducen el riesgo de cáncer
Ajo	Componentes organosulfurados	Reducen el riesgo de cáncer
Té	Polifenoles y catequinas	Reducen el riesgo de enfermedades coronarias y algunos cánceres.
Pescado	Ácidos grasos omega 3	Reducen el riesgo de enfermedades del corazón

Ejemplos de algunos alimentos funcionales procesados o modificados

Leche alta en calcio, con bajo aporte en grasa	Calcio	Reduce el riesgo de osteoporosis
Productos lácteos fermentados	Probióticos	Mejoran la función gastrointestinal
Leche o Huevos enriquecidos con omega 3	Ácidos grasos omega 3	Reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular y mejoran la visión.
Vino en cantidad moderada (no más de 2 vasos al día)	Flavonoides	Contribuyen a la salud cardiovascular
Cereales con agregado de ácido fólico	Ácido fólico	El ácido fólico ayuda a reducir el número de casos de bebés que nacen con espina bífida.

Para mantener la salud hay que consumir una alimentación variada y completa. Incluye al menos dos platos de verduras y dos frutas todas las días.

Instituto Quirúrgico de Andalucía

ALIMENTOS FUNCIONALES naturales

VIDA POTENCIAL



Arándanos



Ajo



Tomate

ALIMENTOS FUNCIONALES modificados



Zumos enriquecidos con vit



Yogures



Alimentos sin gluten



ALIMENTACIÓN SALUDABLE

Es la combinación de alimentos que aportan todos los nutrientes esenciales y la energía que cada persona necesita para mantenerse sana.

Privilegio productos frescos y evita los ultraprocesados.



ALIMENTOS PROCESADOS

Se elaboran agregando grasas, azúcares, sal y otros ingredientes refinados para hacerlos más atractivos.

Se pueden consumir con moderación.



ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS

Formulaciones industriales elaboradas a partir de sustancias derivadas de los alimentos o sintetizadas de otras fuentes orgánicas. Suelen ser los bocanillos azules, grasas refinadas y sal.

Limitar su consumo.



#SabesLoQueComes #Infórmate #ComeSano



Beneficios de la inocuidad alimentaria



1 Evita las enfermedades transmitidas por los alimentos



2 Preserva vidas y garantiza una alimentación saludable



3 Contribuye a la producción y preparación de alimentos de manera segura



4 Facilita el comercio y el acceso a nuevos mercados



5 Reduce la pérdida y el desperdicio de alimentos



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Almidón



Salengi

PROBIÓTICO EN POLVO

CACAO BIO EN POLVO

ESPIRULINA BIO

ZUMO DE GRANADA EN POLVO

SUPLEMENTOS FUNCIONALES ACTIVE FOODS DE LA MARCA SALENGI



CULTIVO, POSCOSECHA, PROCESADO Y COMERCIO DE BERRIES

Tom, Alicia Ramírez, Claudia Castro, Leandro Morán, Diana y Fanny Fajardo




www.bibliotecahorticultura.com



Beneficios del etiquetado de los alimentos



1

Nos ayuda a entender qué hay en nuestra comida



2

Ayuda a garantizar la inocuidad gracias a las instrucciones de conservación y preparación



3

Nos ayuda a evitar la compra de productos falsificados



4

Nos ayuda a evitar reacciones adversas a los alimentos



5

Proporciona fechas para evitar el desperdicio de alimentos



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

¿Cómo reducir el desperdicio de alimentos?



1

Haz una lista de la compra para comprar solo lo que necesitas



2

Entiende las fechas del etiquetado



3

Compra también frutas y verduras "feas"



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Se reglamentó la

Ley de Promoción de la Alimentación Saludable

CON PERFIL DE NUTRIENTES DE OPS

#EtiquetadoClaroYa

Conclusiones

- Los alimentos funcionales consumidos como parte de la dieta equilibrada y acompañados de un estilo de vida saludable, pueden mejorar la salud y prevenir ciertas enfermedades.
- Estos alimentos pueden ser un buen complemento cuando se eliminan de la dieta ciertos alimentos.
- Es necesario un marco regulatorio para proteger al consumidor y las alegaciones juegan papel importante, con colaboración de expertos en nutrición, científicos, administración e industria.
- La base científica y tecnológica para el desarrollo de estos alimentos es reciente y tiene carencias.
- La administración y las agencias de seguridad alimentaria deberán velar para que el producto llegue al consumidor y cumpla todos los requisitos y ofrezca información veraz de las propiedades que se les atribuye.
- Los consumidores deben estar bien informados para elegir mejor los productos que consumen, con información clara y veraz.
- Seguir la investigaciones para el avance en alimentos funcionales en el mundo y su aplicación en la industria.

Bibliografía

1. Grupo Océano. Diccionario de medicina. España: MMVI Editorial Océano. p.47.
2. Astiasaran I. y Martínez J. A. Alimentos. Composición y propiedades. Universidad de Navarra. Segunda reimpresión. España: McGraw-Hill interamericana. 2003. p 344.
3. Majem L.; Aranceta J.; Mataix J. Nutrición y salud publica. Métodos, bases científicas y aplicaciones. España: Editorial Masson Elsevier. 2da. Edición; 2006. capitulo 84. p.769.
4. Lajolo F. Alimentos funcionales: aspectos científicos y regulatorios. Dieta y Salud. Órgano informativo de Kellogg. Editor responsable Dra. Olga Patricia Obregón. México: Oficina Editorial de Kellogg Company México, S de RL de CV. Publicación gratuita. Año 10, No. 1, 2003. primer semestre 2003.
5. Aranceta J, Serra L. Guía de Alimentos Funcionales. [Internet]. Instituto Omega 3. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. s.f. [citado el 2 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/guia_alimentos_funcionales.pdf
6. Schrezenmeir J, De Vrese M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. Am J Clin Nutr 2001; 73(Supl. 2):361-4
7. Silveira M., Monereo S.; Molina B. Alimentos funcionales y nutrición óptima: ¿Cerca o lejos?. Rev. Esp. Salud Pública [internet]. 2003. 77(3): 317-331. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000300003&Ing=es.
8. Angulo C., N. Manipulación Genética de los alimentos. Controversias Bioéticas para la Salud Humana.. Comunidad y Salud [Internet]. 2010;8(2):69-76. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375740247009>
9. Pérez-Llamas F, Zamora S.. Curso de Cultura Gastronómica y Ciencias de la Alimentación [Internet]. 2005 [citado el 2 de enero de 2023]. Disponible en:<https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/Gastronomia%20y%20Cocina%20Universidad%20Cela.pdf#page=75>
10. Machado O. Valor nutricional de los alimentos. Elemento de evaluación y factores de calidad. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 1997.. P.3,125, 201.
11. Arispe I. y Tapia M. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. Agroalim v.12 n.24 Mérida jun. 2007.
12. Tobella J. y Sabater G. Medicina personalizada posgenómica. Conceptos prácticos clínicos. España: Elsevier Masson. 2010.p.204, 205.
13. Anderson H; Blundell J; Chiva M. Selección de alimentos de genes de cultura. Instituto Danone, Bélgica: Chauveheid, Stavelot, 2002. danoneinstitute@danonefr.danone.com.
14. Bloch, A, Thompson, CA. Posición de la Asociación Dietética Norteamericana: Fotoquímicos y alimentos funcionales. Consejo Latinoamericano de Información Alimentaria, marzo 2001.
15. Pascal, G, Collet-Ribbing, C. Las perspectivas europeas sobre los alimentos funcionales. IPTS Report 1997
16. Obdulio Benavente. Alimentos funcionales. [Documento en línea]. 2012. [Consultado el 23 de Junio de 2020]. Disponible en: <https://www.um.es/lafem/Actividades/OtrasActividades/CursoAntioxidantes/MaterialAuxiliar/2012-03-06-AntioxidantesSaludAlimentosFuncionales.pdf>
17. Las tres autoridades mundiales que regulan los alimentos. Editor alimentos. 2021.<https://www.revistaalimentos.com/ediciones/edicion-22/las-tres-autoridades-mundiales-que-regulan-los-alimentos>.