FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA

Alimentos funcionales y nutraceúticos: Situación reglamentaria y alegaciones sanitarias

Rosa Amalia Salvatierra

Tesis presentada para optar al Título de Licenciado en Gestión de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos

Tutora: María Cristina Sandoval

Lomas de Zamora, abril de 2020

AGRADECIMIENTOS

A la Profesora María Cristina Sandoval, directora de la tesis; por brindarme la oportunidad de compartir sus conocimientos, por su estímulo, dedicación y asesoría, para la realización de esta investigación de alimentos funcionales y nutraceuticos, siempre dispuesta a orientarme.

A la Facultad de Ciencias Agrarias -UNLZ por brindarnos el espacio físico, para realizar la tesis.

Al personal directivo y coordinador del Instituto de Patobiologia del I.N.T.A.

A todos los Profesores de la Facultad, por su dedicación e información en las diferentes asignaturas.

A mi nieto Lucas Gabriel Méndez por prestarme su computadora y a mi familia por el apoyo moral, Mariela Zulema Méndez.

A Dios por darme fuerzas y constancia en todo relacionado con mi vida.

A todos, sinceramente, muchas gracias.

Resumen

Los alimentos funcionales y nutracéuticos, poseen nutrientes beneficiosos, para la mejora de la salud y la prevención de algunas enfermedades. El desarrollo tecnológico y los avances científicos han permitido avanzar en el conocimiento acerca de los efectos beneficiosos para la salud generados por el consumo de los mismos. El crecimiento en la producción, mercado y consumo de alimentos funcionales y nutracéuticos crea nuevas alternativas económicas y empresariales. En este contexto, el presente trabajo contiene una descripción acerca de: i) alimentos funcionales y nutracéuticos; ii) las alegaciones sanitarias de los mismos; y iii) la reglamentación para este tipo de alimentos existente en Argentina y otros países.

Palabras clave: Funcionales. Nutracéuticos. Alegaciones. Reglamentación.

Abstract

Functional and nutraceutical foods have beneficial nutrients, for the improvement of health and the prevention of some diseases. The technological development and the scientific advances have allowed to advance in the knowledge about the beneficial effects for the health generated by their consumption. The growth in the production, market and consumption of functional and nutraceutical foods creates new economic and business alternatives. In this context, the present work contains a description about: i) functional and nutraceutical foods; ii) their health claims; and iii) the regulations for this type of food existing in Argentina and other countries.

Keyword: Functional. Nutraceuticals. Claims. Regulation

ÍNDICE

1.Capítulo I introducción Alimentos y nutrición 6

2. Capitulo II recursos utilizados 9

2.1. Alimentos funcionales 10

2.2. Los nutraceuticos 11

2.3 Objetivos 13

Capitulo III Características de alimentos funcionales y nutraceuticos en relación a su origen (natural o industrial). 14

3.1. Características de los Alimentos funcionales 15
Condiciones determinantes de los alimentos funcionales 15

3.2. Desarrollo industrial de "alimentos funcionales" 16

3.3. Leches fermentadas, el yogur como ejemplo de alimento funcional industrial 17

3.4. Fuentes destacadas de A.F. y nutracéuticos, ac. grasos, proteínas de soja, flavonoides 20

3.5. Industria de nutracéuticos 22

3.6. Consideraciones acerca de A. F. y nutracéuticos en relación a su origen natural o industrial. 23

3.7. Tipos de Alegaciones sanitarias, Alegación Tipo A 23

3.8. Alegaciones para la salud**,** hipertensión arterial 27

Alimentos recomendados para hipertensos. 28
Péptidos, flavonoides.

3.9. Alimentos funcionales y Nutracéuticos recomendados para el tratamiento de las Dislipemias - Alimentos con fitoesteroles 31

Alimentos con omega 3 - Fibras alimentarias 32

Frutos Secos 33

Otros Nutracéuticos: Ajo 33

3.10. Alimentos funcionales y nutracéuticos: arteriosclerosis 34

Isoflavonas de soja 35

Compuestos fenólicos- Carotenoides 36

Ácidos grasos omega 3 37

3.11. Alegaciones sanitarias de alimentos funcionales y nutracéuticos. 37

3.12. Estado actual de la reglamentación para este tipo de alimentos en Argentina y otros países. 39
Otros países (Japón-Unión Europea- Estados Unidos – Chile – Argentina). 40

3.13. Consideraciones acerca de la reglamentación para este tipo de alimentos 45

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES 47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre nutracéutico y alimento funcional. 12

Tabla 2. Ejemplos de alimentos funcionales industriales 16

Tabla 3. Ejemplos de aditivos funcionales incluidos en alimentos nutraceúticos 22
Tabla 4. Alimentos funcionales naturales y alegaciones sanitarias 26

Tabla 5. Recomendaciones para la elaboración y condimentación de alimentos sin utilizar sal 28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Márquez, Gustavo, alimentos saludables, 2017 8

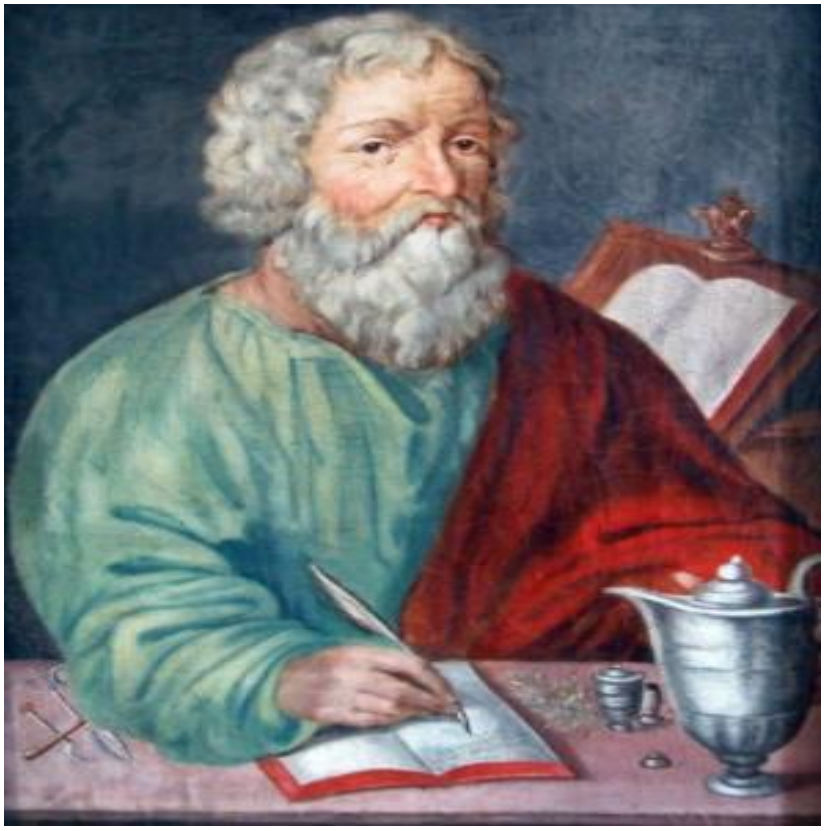
Figura 2. Claudia Elena, Alimentos funcionales 2020 9

Figura 3 alimentos enriquecidos 13

Figura 4. Alimentos recomendados para la hipertensión 29

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

1. Alimentos y nutrición

El hombre, desde su aparición en la Tierra, ha tenido como reto fundamental la obtención del alimento necesario para vivir. Nuestros ancestros, a lo largo de miles y quizá millones de años han comido todo organismo vegetal y animal disponible, hasta que su instinto y experiencia personal y colectiva fueron seleccionando aquellos que consideraron más apropiados para saciar su apetito y proteger su salud.

Paracelso se refería a la "quinta esencia" de los alimentos, pero sólo a partir del análisis químico de los mismos, pudo llegar al concepto de los "principios inmediatos". Lavoisier considera la vida como un proceso energético sustentado por la combustión de los alimentos. La principal función de la dieta es aportar los nutrientes necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas (Luengo Fernández, 2007).

Sin embargo, el conocimiento verdaderamente científico de la alimentación no aparece hasta el siglo XIX (Sánchez Samayoa, 2004). En tal sentido, según Dalby (2002) la nutrición ha pasado por cuatro etapas evolutivas significativas:

1. La alimentación como aporte energético (siglo XVIII).

2. Los principios inmediatos (siglo XIX).

3. Las vitaminas (siglo XX).

4. Dieta "equilibrada", dieta "mediterránea". (Siglo XX).

Los especialistas en nutrición coinciden en señalar que una dieta sana, variada y equilibrada, suministrada por el ser humano, los nutrientes necesarios para satisfacer las demandas básicas, con lo que se previenen ciertas enfermedades y se favorece una buena salud. Sin embargo, los nuevos estilos de vida han hecho que se abandonen determinados hábitos de alimentación saludables que durante años han formado parte de nuestra historia y tradición, como es el caso de la llamada dieta mediterránea (Izquierdo Hernández y Armenteros Borrell, 2004). “En la actualidad, la necesidad de contar con alimentos que sean más beneficiosos para la salud, también se ve apoyada por los cambios socioeconómicos y demográficos. Ya existe una gran variedad de alimentos a disposición del consumidor, pero en estos momentos la prioridad es identificar qué alimentos pueden mejorar la salud, el bienestar y reducir el riesgo o retrasar la aparición de importantes enfermedades” (Combras, 2015).

Las interacciones entre el campo de la epidemiología y de la dietética permiten establecer ciertas relaciones entre los estilos de vida, los hábitos alimentarios y la incidencia de algunas enfermedades (OMS/FAO, 2003). Esto ha puesto de relieve que ciertos ingredientes naturales de los alimentos proporcionan beneficios útiles para la prevención de enfermedades e incluso para su tratamiento (Alvídrez Morales et al., 2002).

Según Walker (2001), en los países desarrollados se considera que la dieta debe cumplir con los siguientes requerimientos:

• Aportar la suficiencia nutricional básica

• Evitar las deficiencias de nutrientes

• Industrialización y distribución de los alimentos

• Corregir los excesos alimenticios

• Introducción de los conceptos de nutrición “positiva” u “óptima”

• Alimentos funcionales y nutracéuticos.

Figura1 Márquez Gustavo, alimentos saludables, 2017

CAPÍTULO II

RECURSOS UTILIZADOS

Los recursos utilizados en el presente trabajo fueron los siguientes:

i) Recopilación de material documental acerca de las alegaciones sanitarias seguido de la constatación con la información previamente obtenida según tipo de alimento y origen;

ii) Identificación de la existencia de alegaciones comunes según tipo de alimento y origen y establecimiento de relaciones con el tipo de proceso que se mencionaba como “favorecido” según el tipo de alimento;

iii) Recopilación y análisis de reglamentaciones específicas sobre la temática.

Figura 2 Claudia Elena, Alimentos Funcionales, 2020.

2.1. Alimentos funcionales (Basvedan *et al*., 2000).

El concepto de alimento funcional surge en Japón con la publicación de la reglamentación para los “Alimentos de uso específico para la salud” (Foods for Specified Health Use” o **FOSHU**), en el año 1980 como parte de la política del gobierno de mejorar la salud. Aunque el concepto fue introducido hace mucho tiempo con Hipócrates y su lema "**Deja que tu alimento sea tu medicina**", existe gran cantidad de evidencias que apoyan esta hipótesis de que la dieta puede desempeñar un papel importante en la modulación de las funciones fisiológicas en el cuerpo, más allá de su contenido nutricional, ejerciendo un efecto beneficioso sobre la salud humana y/o reduciendo el riesgo de la enfermedad crónica, más allá de las funciones nutricionales básicas.

Los productos **FOSHU** no pueden presentarse como comprimidos ni como capsulas (Barboza de Martínez, 2012).

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2013).

Los alimentos funcionales se clasifican en tres categorías:

1. Alimentos a base de ingredientes naturales.

2. Alimento que deben consumirse como parte de la dieta diaria.

3. Alimentos, que al consumirse cumplen un papel específico en las funciones del cuerpo humano, incluyendo:

a) Mejoramiento de los mecanismos de defensa biológica.

b) Prevención o recuperación de alguna enfermedad específica.

c) Control de las condiciones físicas, mentales y retardo en el proceso de envejecimiento.

En **el proyecto FUFOSE** (Acción Concertada sobre Ciencia de los Alimentos Funcionales en Europa). La Unión Europea, lo definen a los alimentos funcionales como: un “alimento natural al que se le ha añadido un componente o quitado” mediante medios tecnológicos o biológicos (Ashwell, 2002).

La Asociación Dietética Estadounidense sostiene un punto de vista más inclusivo para definir los alimentos funcionales (Araya y Lutz, 2003). Los describe como “cualquier alimento o ingrediente alimentario que puede proporcionar un beneficio para la salud, más allá de los nutrientes tradicionales que contiene" y toma en cuenta los siguientes puntos muy importantes:

- Los alimentos funcionales pueden ser fortificados, enriquecidos o mejorados.

- Los efectos de dichas adiciones o supresiones se evalúan científicamente y luego se solicita una autorización para los beneficios específicos que cabe esperar del consumo del producto (Ashwell, 2002).

Los alimentos funcionales pueden ser de origen natural o industrial. Entre lo de origen natural se encuentran el tomate, té verde, pescado y el ajo, entre otros. Mientras que se consideran de origen industrial: los cereales con agregado de ácido fólico, el vino y la leche baja en grasa con aporte de calcio, entre otros (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2013).

2.2. Los nutracéuticos

En cuanto a los nutracéuticos: Son productos de origen natural con propiedades biológicas activas, beneficiosas para la salud con capacidad preventiva y/o

terapéutica definida. Estos productos nutracéuticos no curan, ni sanan, sino que previenen, solo si están enmarcados dentro de una alimentación saludable (Ernst, 2001).

“Son compuestos que se diferencian de los medicamentos, por ser productos provenientes de alimentos cuyas características nutricionales y funcionales proporcionan beneficios, contribuyendo a mejorar la salud y por lo tanto reducir el riesgo de padecer alguna enfermedad; pueden ir acompañados por otros componentes activos o nutrientes exógenos como **vitaminas, minerales, antioxidantes, ácidos grasos**, etc.; sin embargo, este tipo de productos que cubren un amplio espectro de posibilidades, deben ser tomados como parte de una dieta sana, equilibrada y nunca como sustitutos de la misma.

Su forma de presentación es como **capsulas, grageas, polvo etc**. (Kalra, 2003).Los términos alimentos funcionales, nutracéutico incluso “alicamento”, fusión de alimento y medicamento suelen utilizarse como sinónimos, sin embargo, existe una serie de diferencias entre nutracéutico y alimento funcional (Tabla 1).

Tabla 1. **Diferencias entre nutracéutico y alimento funcional**

Nutracéutico	**El alimento funcional**
No es un alimento propiamente dicho. Es un producto que contiene, componentes del alimento funcional, más o menos aislados. Un nutracéutico es la parte biológica del A.F. **Ejemplo:** Los fitoesteroles, reduce el colesterol.	Es un alimento de consumo ordinario en la dieta corriente. Posee efecto beneficioso, pero pequeño o a largo plazo. **Ejemplo:** los frutos secos que pueden reducir el colesterol.

Fuente: Ernst, 2001

2.3. Objetivos

Objetivo General

Producir un informe descriptivo acerca de las características de los alimentos funcionales y nutracéuticos.

Objetivos específicos

Describir las características de alimentos funcionales y nutracéuticos en relación a su origen (natural o industrial).

Reunir información acerca de las alegaciones sanitarias de alimentos funcionales y nutracéuticos y compararlas según este tipo de alimentos

Recopilar información acerca del estado actual de la reglamentación para este tipo de alimentos en Argentina y otros países.

Figura 3: Alimentos Enriquecidos. Nuevos Alimentos y Fitoterapia. Alfred Benavent Vallés, 2011.

CAPÍTULO III

CARACTERÍSTICAS DE ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACEUTICOS EN RELACION A SU ORIGEN (NATURAL O INDUSTRIAL)

3.1. Características de los Alimentos funcionales

La característica principal de los alimentos funcionales es la composición química nutricional, exaltando tanto la función fisiológica preventiva, como la nutricional. Tienen una presentación similar a la de un alimento convencional. Se consumen como parte de una dieta normal. Tienen propiedades beneficiosas para la salud o reducen el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas. Entre los de origen natural pueden citarse verduras como el tomate, la cebolla, el ajo, el pimentón, el brócoli, la coliflor y las coles de Bruselas. Las dos últimas poseen dos substancias (el indol-3-carbinol y el sulforofano), que serían capaces de contrarrestar el crecimiento de célula tumorales "actuando sobre el propio material genético de las células tumorales, inhibiendo su proliferación, también las frutas como los cítricos, las fresas, la uva negra, el té verde, etc. Esto no implica que el consumo diario de estas verduras o frutas vamos a estar protegidos de forma absoluta frente a estos enemigos, pero puede ser una valiosa ayudar al organismo en controlar las células, antes de que hagan daños a nuestro organismo" (Sedo Masís, 2002).

Condiciones determinantes de los alimentos funcionales

Según Palou *et al.* (2003), las condiciones que determinan que un alimento pueda ser considerado funcional son las siguientes:

Alimentos basados en ingredientes naturales, deben consumirse como parte de la dieta diaria y su consumo cumple un papel específico en las funciones del cuerpo humano, incluyendo: el mejoramiento de los mecanismos de defensa biológica, la prevención o recuperación de alguna enfermedad específica, el control de las condiciones físicas, mentales, y el retardo en el proceso de envejecimiento.

3.2. Desarrollo industrial de "alimentos funcionales"

Los alimentos funcionales constituyen una oportunidad para la industria alimentaria, en lo relacionado con nuevas líneas de productos con valor agregado y de gran aceptación por los consumidores. El desarrollo de este tipo de alimentos se ve favorecido, además, por las nuevas tecnologías (incluyendo la biotecnología), para la producción. En este campo productivo, también la industria farmacéutica se encuentra ante un mercado potencial, como proveedora de materia prima para la industria. (Sedo Masís, 2002). Entre los alimentos funcionales industriales se encuentran leches enriquecidas, productos lácteos fermentados, bebidas, vino y cereales enriquecidos, entre otros (Tabla 2).

Tabla 2. Ejemplos de alimentos funcionales industriales

Alimento funcional	Componente	Beneficio potencial para la salud
Leche baja en grasa	Con aporte de Calcio	Reduce el riesgo de osteoporosis
Productos lácteos fermentados	Pro -bióticos	Mejora la función intestinal
Vino	flavonoides	Contribuyen a la salud cardiovascular
Cereales	con el agregado ácido fólico	Previene en casos de embarazo que él bebe padezca de espina bífida

Fuente: Secretaría de Agroindustria (2013).

3.3. Leches fermentadas, el yogur como ejemplo de alimento funcional industrial

Se entiende por leches Fermentada, aquellos productos, adicionados o no de otras sustancias alimenticias, obtenidos por coagulación y disminución del pH de la leche o leche reconstituida, adicionada o no de otros productos lácteos, por fermentación láctica mediante la acción de cultivos de microorganismos específicos. Estos microorganismos específicos deben ser viables, activos y abundantes en el producto final durante su período de validez (Secretaría de Agroindustria, 2016).

La fermentación se realiza con uno o varios de los siguientes cultivos:

Lactobacillus acidophilus

L. casei

Bifidobacterium sp.

Streptococcus salivarius subsp. *thermophilus*

Y/u otras bacterias acido lácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.

Se entiende por Yogur el producto incluido en la definición, cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbióticos de *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *S. salivarius* subsp. *thermophilus* a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acido lácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.

Historia del yogur (Procesos Agroindustriales, 2014).La palabra “yogur” proviene del vocablo turco que, a su vez, deriva del verbo *yogumak*, que significa “mezclar”.

De modo que el origen del yogur se sitúa en Turquía, aunque algunos lo ubican en los Balcanes de Bulgaria o Asia Central.

Su consumo es anterior al comienzo de la agricultura. Los pueblos nómadas generalmente transportaban en bolsas de piel de cabra, la leche fresca que obtenían de los animales. El calor y el contacto de la leche con la piel de cabra propiciaban la multiplicación de las bacterias ácidas, lo cual hacía que la leche fermentara y se convirtiera en una masa semisólida y coagulada. Una vez agotado el fermento lácteo contenido en aquellas bolsas, éstas se volvían a llenar de leche fresca, que se transformaba nuevamente en leche fermentada gracias a los residuos precedentes.

Debido a su facilidad de transporte y conservación, el yogur pasó a ser el alimento básico de los pueblos nómadas. Pero hasta hace relativamente poco, en los Estados Unidos era desconocido: fue en el año 1942 que Daniel Carazo –un emigrante procedente de España– llegó a Nueva York con el sueño de convertirse en un industrial.

Elías Metchnikoff, un microbiólogo ucraniano, merecedor del Premio Nobel de Medicina en 1908, fue quien demostró que el yogur contenía bacterias capaces de convertir el azúcar de la leche (lactosa) en ácido láctico, el cual hacía imposible el desarrollo de las bacterias dañinas en el intestino, derivadas de la descomposición de los alimentos. Metchnikoff expuso su teoría acerca de las ventajas del yogur para la salud, como un excelente agente antienvejecimiento, entre otras cosas por la enorme cantidad de vitaminas del grupo B que contiene este producto. En sus investigaciones estudió la flora intestinal y los tejidos que más envejecían a lo largo de la vida. Creía que esto era provocado por productos residuales formados en el estómago y afirmaba que éstos podían ser eliminados fomentando la proliferación de

bacterias benignas: todo lo que teníamos que hacer era ingerir cantidades masivas de yogur, lo que garantizaría una población floreciente de *L. bulgaricus* en el estómago.

Descripción del yogur

Se trata de un producto lácteo coagulado, obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *L. bulgaricus* y *S.termophilus*, a partir de leches pasteurizadas enteras, parcialmente descremadas, o leches en polvo (enteras o descremadas).

Características físico-químicas del yogur

- Acidez: 0,8-1,0% (expresada en el ácido láctico)
- pH: 4,2-4,6
- Grasas: 3% de mínima
- Numeración de coniformes 10 ufc/g
- Numeración de levaduras: 10 ufc/g - Numeración de hongos: 10 ufc/g

Características sensoriales

- Aroma típico
- Sabor ácido
- Cuerpo viscoso o consistente, sin grumos.
- Color blanco o de acuerdo con el colorante adicionado.

3.4. Fuentes destacadas de alimentos funcionales y nutraceúticos

1) Ácido graso, “es un compuesto químico esencial: ácido docosahexaenoico (DHA), poliinsaturado de la serie Omega 3. Se trata de un ácido carboxílico que se encuentra en el aceite de pescado y en algunas algas. La mayor parte del DHA hallado en peces de agua fría: salmón, arenque o anchoa”; con acceso a comida marina tiene su origen en micro-algas heterotróficas fotosintéticas. Se comercializa en el aceite de algas unicelulares *Crypthecodinium cohnii*. La dosis diaria recomendada por la OMS de DHA es de 220 mg/día. ” (Valenzuela *et al*., 2012);

2) Proteína de soja, es un alimento ampliamente consumido por poblaciones asiáticas. En 1995 se publicó un meta-análisis que indicaba una reducción del colesterol LDL y triglicéridos de alrededor del 9 %, sólo apreciable en personas con hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia. Es un antioxidante: que ayuda a eliminar toxinas y reduce los síntomas del envejecimiento, además, evita la retención de líquidos, tiene propiedades antiinflamatorias y mejora la circulación sanguínea, también es buena para el sistema óseo, (Anderson *et al*., 1995; Nestel, 2002);

3) Flavonoides de cacao: Presentes en el chocolate oscuro, es otro ejemplo de nutracéuticos. Mantienen la elasticidad de los vasos sanguíneos y la correcta circulación de la sangre;

4) Fructanos, como la inulina y la oligofructosa, que estimulan la flora intestinal para absorber el calcio, reducen los lípidos sanguíneos y alejan un posible cáncer de colon, también el riesgo de infección intestinal. Se encuentran en cebollas, puerros, patatas, espárragos, ajos, alcachofas, achicoria, etc. “Es un compuesto que se ha estudiado en tanto que agente **prebiótico**, puesto que constituyen un sustrato

idóneo para la fermentación de bacterias lácticas y la subsiguiente producción de ácidos grasos de cadena corta, con múltiples acciones potencialmente beneficiosas para el huésped" (Roberfroid y Delzene,

Los alimentos nutracéuticos se dividen en tres grupos:

1) Nutrientes: azúcares y grasas;

2) Compuestos químicos: fibras, antioxidantes, carotenos, ácidos grasos Omega 3;

3) Probióticos: microorganismos benéficos (lácteos), Neff y Holman, 1997.

Por consiguiente, "los nutracéuticos son micronutrientes que mejoran productos ya existentes y que permiten diversificar el mercado. Abarcan una amplia gama de productos que deben cumplir los siguientes criterios:

- Productos de origen natural.
- Aislados y purificados por métodos no desnaturalizantes.
- Aportar efectos beneficiosos para la salud
- Mejora de una o más funciones fisiológicas,
- Mejora de la calidad de vida y acción preventiva y/o curativa.
- Aportar estabilidad temporal.

Estudios reproducibles de sus propiedades bioactivas en animales de experimentación y en humanos.

3.5. Industria de nutracéuticos

Ante el creciente interés por los nutracéuticos como nuevo concepto para los alimentos, la industria de los alimentos busca posicionarse ante este nuevo mercado "introduciendo en sus productos elementos denominados aditivos funcionales que mejoren sus alimentos, desde el punto de vista de la salud" (Boucher, 2000,). En la Tabla 3 se muestran ejemplos de aditivos funcionales.

Tabla 3. Ejemplos de aditivos funcionales incluidos en alimentos nutraceúticos

Tipo de aditivo funcional	**Descripción/ejemplo**
Fibras	Oligosacáridos u oligósidos
Bacterias	Bifido bacterias
Vitaminas C	jugos enriquecidos
Vitaminas y minerales	Pétalos de trigo - Frutas

Fuente: Boucher (2000).

Acompañando a la industria de alimentos nutracéuticos se ha desarrollado también "la industria que suministra los ingredientes nutracéuticos, que son cada vez más funcionales y que pueden ser: aromatizantes, preservantes, texturantes, colorantes, auxiliares tecnológicos. Con la utilización de estos ingredientes la industria de alimentos busca reducir costos de formulación, cambiar formulaciones con ingredientes mejorados, polivalentes o cócteles de vitaminas y crear con ellos los alimentos que buscan los consumidores" (Boucher, 2000).

En relación al mercado relacionado con los nutracéuticos, Agrimundo (2019) informa que el mercado global de productos nutracéuticos creció a una tasa de crecimiento

anual compuesta de 6,3%. En el año 2017, Asia - incluyendo a Japón- tendría la segunda participación en el mercado después de Estados Unidos.

3.6. Consideraciones acerca de alimentos funcionales y nutraceúticos en relación a su origen natural o industrial

En una primera aproximación podría atribuirse a los alimentos funcionales un origen natural y a los nutracéuticos un origen industrial, como señalan Palou *et al*., 2003 y Betoret, 2002, respectivamente. Sin embargo, existe un solapamiento entre "la atribución de origen", como se observa por ejemplo en el caso del yogur, considerado un alimento funcional industrial cuando se trata del "yogur clásico" y un nutracéutico en el caso del yogur adicionado con pro- bióticos. En tal sentido, podría indicarse que alimentos funcionales y nutracéuticos comparten un origen natural y los nutracéuticos en general son productos cuya fórmula contiene micronutrientes "que mejoran productos ya existentes y que permiten diversificar el mercado" (Neff y Holman, 1997).

3.7. Tipos de Alegaciones Sanitarias

Existen dos tipos de alegaciones (propiedades): **funcional** y terapéutica o de **salud**.

La propiedad o alegación **funcional** está relacionada con el papel metabólico o fisiológico sobre el crecimiento, desarrollo, manutención y otras funciones normales del organismo.

Mientras que, la propiedad o "**alegación de salud" (health claim**), hace referencia a la relación entre el alimento o ingrediente presente con una dolencia o condición determinada de la salud. En los últimos años están apareciendo alimentos nuevos, alimentos funcionales, a los que se les hace una alegación de salud del tipo

“disminuye el nivel de colesterol” o “disminuye el riesgo de padecer cáncer de colon” etc. (Ferrari y Torres, 2003).

Los dos tipos de alegaciones han despertado un creciente interés en Estados Unidos y Japón y en ocasiones no cuentan con un respaldo científico. Mientras que, en Europa existe una legislación mucho más restrictiva que exige estudios muy rigurosos para permitir este tipo de alegaciones.

Desde una perspectiva estricta puede señalarse que:

“Los alimentos funcionales no curan ni previenen por sí solos y no son indispensables en la dieta; una persona sana que sigue una dieta equilibrada e ingiere todos los nutrientes, no necesita recurrir a esta nueva categoría de alimentos.

Se considera un alimento funcional si demuestra, los efectos de sus nutrientes en el organismo de modo que pueda reducir las enfermedades padecidas. “Las comidas y bebidas que aseguran tener beneficios positivos para la salud han estado en el mercado europeo desde hace mucho tiempo. Sin embargo, la efectividad bioquímica real de tales productos no ha sido siempre fácilmente probada y las pretensiones de la mayoría de estos alimentos han sido falsas o, al menos, no han estado respaldadas por ninguna evidencia científica seria” (Luengo Fernández, 2007).

La unión europea creó una comisión de acción concertada sobre bromatología funcional en Europa (FUFOSE). El programa, está bajo la coordinación del Instituto Internacional de Ciencias Biológicas (International Life Sciences Institute (ILSI). “Su objetivo fue desarrollar pruebas científicas para respaldar el desarrollo de nuevos productos alimenticios que puedan brindar efectos beneficios para mejorar las funciones fisiológicas de nuestro organismo y conseguir el bienestar de los individuos, con el propósito de prevenir/reducir dichas enfermedades” (Contor,

2001). Puede estar destinado a toda la población o a grupos determinados, que se pueden definir, por ejemplo, según su edad o su constitución genética. El proyecto FUFOSE se centró en seis áreas de la ciencia, la salud: crecimiento, desarrollo y diferenciación, metabolismo, defensa contra especies oxidativas reactivas, el sistema cardiovascular, fisiología y función gastrointestinal, los efectos de los alimentos funcionales o comportamiento y efecto psicológico.

“Los alimentos funcionales deben presentarse en forma de alimentos normales, y que se deben demostrar sus efectos en las cantidades que normalmente se consumirían en la dieta diaria”

La Acción concertada de la UE apoya el desarrollo de los dos tipos de alegaciones de salud, que se indican a continuación, con respecto a los alimentos funcionales, que deben ser siempre válidas en el contexto de la dieta global y estar asociadas a los alimentos que se consumen normalmente:

Alegaciones Tipo A de “funciones de mejora” Asociadas a determinadas funciones fisiológicas, psicológicas y a actividades biológicas que van más allá de su papel establecido en el crecimiento, el desarrollo y otras funciones normales del cuerpo. Este tipo de alegación no hace referencia a enfermedades o estados patológicos, por ejemplo., algunos oligosacáridos no digestibles mejoran el crecimiento de la flora bacteriana intestinal; la cafeína puede mejorar el rendimiento cognitivo.

Alegaciones Tipo B de “reducción de riesgo de enfermedades”

Que se asocian al consumo de un alimento o de sus componentes para ayudar a reducir el riesgo de padecer una determinada enfermedad o afección, gracias a los nutrientes específicos que contenga o no dicho alimento (Tabla 4), por ejemplo, el

folato puede reducir el riesgo de defectos del tubo neural, y una ingesta adecuada de calcio puede ayudar a reducir el riesgo posterior de osteoporosis. **Tabla 4**. **Alimentos funcionales naturales y alegaciones sanitarias***

Alimento natural	**Componente**	**Beneficios para la salud**	**Alimento f. industrial**	**Componente**	**Beneficios para la salud**
Tomate	Licopeno	Reduce :cáncer a la próstata e infarto al miocardio	**Leche s/grasa**	baja en grasa c/ mayor aporte de Calcio	Reduce el riesgo de osteoporosis
Brócoli	Sulforatano	Reduce el riesgo de cáncer	**Productos lácteos fermentados**	Pro bióticos	Mejora la función intestinal
Zanahoria	Carotenoides	Carotenoides Reduce el riesgo de cáncer	**Vino**	flavonoides	Contribuyen a la salud cardiovascular
Ajo	Componentes org sulfurados	Reduce el riesgo de cáncer	**Cereales**	con el agregado de ácido fólico	Previene en casos de embarazo que él bebe padezca de espina bífida
Té verde	Poli fenoles y catequizas	Reduce enfermedades coronarias y algunos cánceres.	**Pescado** .	Ácidos grasos omega 3	Reduce el riesgo de enfermedades del corazón.

***Fuente: INTI**, Universidad de Chile.

Estos alimentos forman parte de nuestra dieta, la que a su vez constituye solo un factor dentro de un estilo de vida que conduce a la buena salud. En tal sentido, los alimentos funcionales pueden resultar un complemento interesante, dentro de una estrategia que promueva una buena salud, pero no cumplen por sí solos el objetivo de preservarla.

3.8. Alegaciones para la salud

Hipertensión arterial (Apel *et al*., 2006)

En la hipertensión arterial es fundamental contemplar los hábitos alimentarios. En tal sentido, el primer paso busca disminuir el consumo de sal. La American Heart Association recomienda consumir como máximo 1,5 gramos de sal por día y el control de los alimentos elaborados. Dado que, hay alimentos que pueden contener sodio como ejemplo (mariscos, platos precocinados, bollería, sopas deshidratadas y productos enlatados).

Se demostró que la sustitución de los carbohidratos de la dieta por ácidos grasos mono-insaturados o proteínas era eficaz para disminuir la presión arterial y mejorar el perfil lipídico. Asimismo, conviene evitar el exceso de bebidas con cafeína (coca cola). Por otra parte, conviene recordar también que los alimentos ricos en potasio (frutas y verduras), aumentan la excreción urinaria de sodio y que al igual que el calcio presente en los lácteos, ayuda a bajar la presión arterial (Figura 1). Respecto de la llamada “sal dietética”, es o bien sal baja en sodio, con cloruro potásico y por tanto no apta para enfermos renales, o sal pobre en sodio suplementada con sustancias como: perejil, cebolla, apio o ajo; en cualquier caso, debe de tomarse con moderación. Existen condimentos y especias naturales que pueden utilizarse para sustituir el sabor de la sal (Tabla 5).

Tabla 5. Recomendaciones para la elaboración y condimentación de alimentos sin utilizar sal

Especies naturales	Uso
Ajo	Verduras, carnes, huevos , pescados
Vainilla	Postres
Pimienta negra	Adobos y embutidos
Canela	Repostería

Clavo	Platos dulces (manzana) y salado
Romero	Salvia: para carne, pescado y pasta
Pimienta de cayena	Salsas
Albahaca	Pescado y pasta
Sésamo: para pan, galletas, tartas y dulce	Panadería
Nuez moscada	Salsas, platos salados, leches y quesos
Azafrán:	Arroz
Tomillo	Caldos de pescado
Enebro	Ahumados y carnes
Curry	Carnes, pescado y mariscos
Estragón	Conservas
Orégano	Pastas
Pimienta blanca	Carnes
Laurel	Conservas, carne

Alimentos recomendados para hipertensos (Sipola *et al*., 2002)

- Lácteos: leche, cuajada, yogurt, preferiblemente no azucarados.
- Carnes que contengan la menor cantidad de grasa posible.
- Pescados- Huevos.
- Cereales (excepto galletas rellenas, bañadas de chocolate, o con soluciones azucaradas).
- Patatas.
- Legumbres (judías, lentejas, garbanzos).
- Frutas: todas excepto las que están en almíbar, las frutas desecadas o confitadas).

- Bebida: agua, infusiones, zumos, caldos, bebidas refrescantes no azucaradas.

Grasas: aceite de oliva de girasol, maíz, soja, etcétera, mantequilla, margarinas.

- **Figura 4** Alimentos recomendados para la hipertensión.
- Fuente: http://www.botanicolonline.com

Hay dos familias de alimentos funcionales que han demostrado tener efectos beneficiosos para el control de la hipertensión arterial (HTA) en estudios aleatorizados en humanos:

1) "Los péptidos que se encuentran dentro de la estructura primaria de las proteínas y pueden ser liberados por fermentación de la leche, hidrólisis enzimática, o bien durante el tránsito gastrointestinal. A través de la fermentación de la leche mediante la adicción de *Lactobacillus helveticus* genera la aparición de péptidos bioactivos (isoleucil-prolil-prolina y valina), que presentan un efecto en el sistema cardiovascular (antihipertensivo, antitrombótico, antioxidante o hipocolesterolémico), pueden reducir los factores de riesgo para la manifestación de enfermedades crónicas y ayudar a mejorar la salud humana. Los más estudiados son aquellos que

ejercen un efecto antihipertensivo a través de la inhibición de la enzima convertidor de angiotensina (ACE)" (Masuda *et al*, 1996).

Estudios aleatorios realizados en dos grupos de humanos, donde un grupo recibió 150 ml. de **leche fermentada con *Lactobacillus helveticus***, durante 21 semanas y el otro grupo con leche semidesnatada convencional, permitieron comprobar en ambos grupos una reducción significativa de la presión arterial, pero la reducción fue significativamente superior en el grupo de leche con *L. helveticus*. Además, no se han descrito efectos secundarios relevantes debidos al consumo de estos productos; tampoco se menciona la aparición de efectos secundarios que más frecuentemente obliga a suspender el tratamiento con fármacos inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (Seppo *et al*., 2003).

2) Flavonoides, son una familia de nutrientes derivados de las plantas, Fito alimentos, que han demostrado efectos beneficiosos para la salud. Los flavonoides están presentes en frutas, verduras, especias, en el vino tinto, el té verde y el cacao del chocolate. Son en parte responsables de los intensos colores de las frutas y verduras. Hay hasta 6.000 tipos de flavonoides (Fisher *et al*., 2005).

Los flavonoides se han utilizado en la medicina tradicional china para la protección cutánea, la mejora de la función cerebral, la regulación de la presión arterial y el azúcar en la sangre (Duffy *et al*., 2001). "También son poderosos antioxidantes, con características antiinflamatorias que asisten al sistema inmunológico.

Numerosos estudios han relacionado estos compuestos con la prevención del cáncer, las enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. Se ha observado descensos en la glucemia basal, mejoría de la sensibilidad a la insulina y disminución de la resistencia tisular a la insulina. Se descubrió que las personas que habitualmente consumieron cantidades entre moderadas y altas de alimentos ricos en flavonoides, eran menos propensas a morir de cáncer o enfermedades cardíacas (Fisher *et al.*, 2003; Engler *et al*, 2004).

3.9. Alimentos funcionales y Nutracéuticos recomendados para el tratamiento de las Dislipemias

Alimentos con fitoesteroles

Los estanoles y esteroles vegetales se pueden encontrar en alimentos industriales enriquecidos, como por ejemplo yogures y leches con Fito esteroles y las margarinas (Hu y Willett, 2002).

Alimentos con omega 3

Algunos alimentos en su composición natural poseen este tipo de ácido graso que ayuda a reducir los triglicéridos y el colesterol malo mientras aumenta el colesterol bueno o HDL. Entre los alimentos que contienen omega3 encontramos, pescados azules/blanco, aceites vegetales, semillas, huevos y leches a los que se añade industrialmente (Mann, 2002).

Fibras alimentarias

“La fibra alimentaria es un componente principal en una alimentación abundante en vegetales y su influencia sobre la fisiología digestiva, metabolismo del colesterol y de salud en general.

Existen dos tipos de fibras alimenticias definidas por su comportamiento físico en el agua: la **fibra insoluble** (celulosa), que forma parte de las paredes celulares vegetales, abundante en harina entera de los cereales, salvado, verduras como alcachofas, espinacas y judías verdes, tambien la lignina que es un carbohidrato de reserva que se encuentra en la achicoria, cebolla, ajo, cardo y alcachofa.

Es **soluble** en agua y no es digerible por las enzimas digestivas, sino por las de los microorganismos que pueblan en el intestino.

Los componentes activos de la fibra soluble son beta glucanos que se encuentran naturalmente presentes en avena, cebada, manzana, legumbres, pera o zanahoria. “Ayudan a reducir el colesterol LDL,al secuestrar a los ácidos biliares en el intestino y su eliminación fecal, estimulando al catabolismo del colesterol” (Burkitt *et al*., 1974) y los triglicéridos en sangre, son de alto peso molecular y conocidos como modificadores de respuesta biológica por su capacidad de activar el sistema inmunitario, sin llegar a ser demasiado activos, también bajan los niveles de glucosa en sangre, después de las comidas, ayudan en la cicatrización de heridas y son un adyuvante en el tratamiento del cáncer. Este efecto se ha observado en pacientes con sobrepeso y con o sin diabetes tipo 2. Son varios los alimentos funcionales que incluidos en una dieta sana, **sin** grandes cantidades de grasas saturadas, grasas

trans, así como sin exceso de azúcares simples, pueden ayudar a prevenir o tratar las dislipemias" (Meseguer *et al*, 1997).

Frutos Secos

Son unos vegetales (almendras, avellanas, nueces, pistachos y piñones), peculiares por su alto contenido en grasa, que suele superar el 50 % de la energía que contienen, pero está formada principalmente por ácidos grasos insaturados, sea mono insaturados tipo ácido oleico (almendras y avellanas), o poliinsaturados tipo linoleico y α-linoleico (nueces).Poseen abundantes fibras, antioxidantes, potasio, magnesio multitud de compuestos fitoquímicos de gran actividad biológica. El interés por los frutos secos se inició por las evidencias epidemiológicas del frecuente consumo de los mismos de que reducía el riesgo de enfermedades cardiacas coronarias (ECC), mejorando el perfil lipídico, por medio de la dieta a corto o largo plazo. Los frutos secos más estudiados han sido las almendras y las nueces, pero con resultados positivos es el de los cacahuates (maní), con el efecto de reducción del colesterol total y LDL oscila entre el 5-15% con dosis diaria, en el caso los triglicéridos y el colesterol HDL, no se han observado cambios apreciables. Debido alto contenido grasa y un alto valor calórico, existe la posibilidad de que cause un aumento indeseable de peso corporal, por eso se recomienda consumir 30 gramos por día y es aconsejable consumirlos crudos y no tostados. Por estos motivos, actualmente se incluyen los frutos secos como nutracéuticos naturales en todas las recomendaciones dietéticas para el tratamiento de las dislipemias y la prevención de las enfermedades cardiovasculares (Kris-Etherton *et* al., 2001; Salas- Salvadó, 2005).

Otros Nutracéuticos

Ajo (*Allium sativum*): sus extractos son ricos en alicina, es el compuesto que causa su olor característico, el cual tiene potentes propiedades medicinales y beneficios para la salud. La alicina entra en el cuerpo a través del aparato digestivo y viaja por todo el cuerpo, donde emplea sus potentes efectos biológicos. Los efectos combinados de reducción de colesterol lo que puede disminuir el riesgo de enfermedades cardíacas y presión sanguínea, así como las propiedades antioxidantes, pueden ayudar a prevenir enfermedades cerebrales comunes como el Alzheimer y la demencia, por lo consiguiente, con efectos beneficiosos en la salud ósea, el hecho de que pueda combatir enfermedades infecciosas. Según Ackermann (2001) “una dosis elevada de extracto de ajo (2,56 gramos al día) puede reducir en un 61 % el número de días de enfermedad por resfriado o gripe. Diversos estudios en seres humanos, han demostrado que los suplementos de ajo tienen un impacto significativo cuando se trata de reducir la presión sanguínea en personas con hipertensión. Incorporar el ajo a nuestra dieta actual resulta facilísimo, este producto puede adquirirse de diversas formas: dientes o concentrado de ajo, en polvo o suplementos como el extracto o el aceite de ajo. La dosis mínima eficaz para lograr efectos terapéuticos es la ingesta de 2/3 dientes de ajo en las comidas, por día. El ajo aporta cantidades razonables de calcio, cobre, potasio, fósforo, hierro y 42 calorías, 1,8 gramos de proteína, vitaminas B 6: 17%, Vitamina C: 15% vitamina B 1, manganeso: 23 %, selenio: 6%, y fibras.”

3.10. Alimentos funcionales y nutracéuticos: arteriosclerosis

La dieta es uno de los factores principales en el desarrollo de la arteriosclerosis, desde ya hace muchos años se sabe que el consumo de alimentos beneficiosos como el pescado, cereales, verduras, aceite de oliva etc., que previene su desarrollo

debido a sus nutrientes. En tal sentido, el consumo diario de alimentos enriquecidos con esteroles en especial en legumbres, semillas y en algunos tipos de aceites, como el maíz, en cantidades de 2 a 3 g/día es eficaz en la reducción de las concentraciones plasmáticas de c-LDL alrededor del 10-12 %.El efecto hipocolesterolemia de los Fitoesteroles puede ser útil en pacientes que reciben tratamiento farmacológico y que no alcanzan los objetivos terapéuticos de c-LDL, o que presentan intolerancia a las estatinas (Law, 2000).

“Los alimentos suplementados en esteroles vegetales están a nuestra disposición como los lácteos semidesnatados/acidificados(yogur) y las margarinas, la ingesta de 2 gramos diarios hace reducir el 10% de colesterol, también depende de otros factores como la edad y el sexo. Los investigadores lograron avances en esteroles vegetales como nutraceuticos cuya forma de presentación es la de capsulas o tabletas con resultados positivos en pacientes, se demostró una reducción de 105 de LDL, al suministra las tabletas por su rápida desintegración en 10 minutos de estanoles y lecitina tras seis semanas” (Tammi, 2000).

Isoflavonas de soja

El interés por las isoflavonas radica en sus componentes funcionales, con estructura parecida a la de los estrógenos, por lo que se las conoce como fitoestrogenos. Se encuentra asociada con la proteína de soja, que se consume o adicionada en algunos alimentos como la leche, tofu, margarinas o suplantando al componente cárnico en hamburguesas y salchichas. Según Jenkins *et* al., (2005), diferentes estudios muestran la reducción de riesgo cardiovascular y del perfil lipídico, también se ha demostrado de que la ingesta de 47 gramos de proteína de soja al día reduce el 9 % de colesterol total, el 13 % LDL y el 10 % de triglicéridos.

Compuestos fenólicos

Estos compuestos se encuentran en muchos alimentos vegetales y con gran capacidad biológica, como por ejemplo el vino tinto (rico en resvetrol), él te verde: (catequinas y flavonoles), la soja (isoflavonas, genisteina, daidzeina y los lignanos), nueces (taninos, flavonoides y taxifolino), y el aceite de oliva virgen donde predominan los fenoles simples (Weinbrenner *et al*., 2004).

En la actualidad existen preparaciones nutracéuticas con extractos de polifenoles en forma de tabletas. Una limitación para su empleo deriva de la gran variabilidad en su biodisponibilidad y la dificultad de evitar su oxidación antes de ser absorbidos por el organismo, dentro del tubo digestivo (Weinbrenner*et al.,* 2004).

Carotenoides

Los carotenoides (luteína, licopeno y xantinas) con propiedades antioxidantes naturales están presentes en los vegetales. “Evidencia experimental sugiere que estos compuestos son importantes en la protección de macromoléculas biológicas contra el daño oxidativo. La búsqueda de nuevos y más eficientes antioxidantes al parecer va dirigida a los carotenoides, que han demostrado que a través de su consumo (tomate y aceite de oliva etc.), puede disminuir la incidencia de ciertas enfermedades como ciertos tipos de cáncer, enfermedad cardiovascular. Además representan una fuente de vitamina A, y una actividad antioxidante en la célula al actuar en la neutralización de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno producidas como parte del metabolismo celular” (Visioli *et al*., 2005).

Ácidos grasos omega 3

Los ácidos grasos omega 3 (W-3), particularmente C18:3 ALA; C20:5 EPA y C22:6 DHA, aportan muchos beneficios a la salud humana, ya que juegan un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer de colon y enfermedades inmunológicas y son de vital importancia en el desarrollo del cerebro y la retina. “Los principales alimentos en los que se puede encontrar una mayor cantidad de ácidos grasos, son los pescados azul (atún y caballa etc.) y blancos, moluscos, crustáceos y algas. Se recomienda que todos los adultos consuman pescado a las menos dos veces en la semana. La Asociación Estadounidense del Corazón no distingue entre el consumo de pescado o capsulas de ácidos grasos insaturados, como fuente de EPA + DHA, e incluso no recomienda la última forma porque no se puede garantizar la seguridad de los pescados, porque puede contener metales pesados como el mercurio. En una revisión Harper (1994) considera la reducción de la mortalidad total y la muerte súbita, debido a la ingesta de los mismos. Son el mejor ejemplo del beneficio cardiovascular de los nutracéuticos, ya el estudio GISSI, se realiza con una capsula de un gramo de grasa de pescado, también se realizó estudios con los ácidos grasos insaturados del reino vegetal, sus efectos son parecidos, a pesar de datos /evidencias, se necesita más estudios de intervención” (GISSI, 1999).

3.11. Alegaciones sanitarias de alimentos funcionales y nutracéuticos

En Europa, el marco jurídico para los alimentos funcionales establece que las declaraciones de propiedades saludables de los productos alimenticios deben

autorizarse según el Reglamento CE-1924/2006, antes de la comercialización. El reglamento especifica que:

i) “Alegaciones de Salud se refiere a cualquier reclamación o alegación que indica, implica o sugiere que existe una relación entre un alimento o uno de sus componentes y la salud”; y

ii) ii) “Reducción de Riesgo de enfermedad se refiere a cualquier afirmación que indica, implica o sugiere que el consumo de un alimento o uno de sus componentes reduce un factor de riesgo en el desarrollo de una enfermedad humana”.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria **(EFSA)** es la encargada de evaluar la aprobación/denegación por parte de la Comisión Europea sobre productos dietéticos, nutrición y alergias. La comisión verifica la justificación científica de la alegación de propiedades saludables, basada en pruebas científicas de desarrollo reciente, según un procedimiento específico que las empresas alimentarias deben seguir para su aplicación y autorización. Cada aplicación se evalúa caso por caso antes de la denegación/aprobación. Los fabricantes de alimentos deben presentar un expediente detallado con la composición del producto y las pruebas científicas sustanciales que permitan verificar la reclamación. La decisión final de aceptación o rechazo de las alegaciones está a cargo de la Comisión Europea integrada por DG Salud y los Consumidores.

En cuanto a las alegaciones de salud, consideradas como alegaciones de tipo B para FUFOSE, y su relación con el origen de los alimentos: natural o industrial, puede indicarse que se incluyen en el primer grupo los alimentos de origen vegetal (hortalizas de hoja y fruto y frutos secos) y los de origen marino (pescados y

mariscos). Entre los de origen vegetal se destacan el ajo, el tomate y los frutos secos, entre otros. Entre los de origen marino se destacan los pescados azules. Mientras que, los de origen industrial incluyen lácteos bajos en grasa, lácteos fermentados, vinos, cereales enriquecidos, zumos y yogures con pro bióticos, entre otros (Contor, 2001).

Las alegaciones para la salud son compartidas por productos funcionales y nutracéuticos. Las principales alegaciones incluyen la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares, las dislipemias, y la arteriosclerosis.

Finalmente, en cuanto a la distinción entre funcionales y nutracéuticos y las alegaciones de salud: se destaca la creciente aparición de “alimentos nuevos”, alimentos funcionales, a los que agrega una alegación de salud del tipo “disminuye el nivel de colesterol” o “disminuye el riesgo de padecer cáncer de colon” etc. (Ferrari y Torres, 2003). En cuanto a los nutracéuticos, si se atiende a la definición de Neff y Holman (1997): “los nutracéuticos son micronutrientes que mejoran productos ya existentes y que permiten diversificar el mercado” puede indicarse que para las cuatro alegaciones de salud existen referencias al uso y dosis de: fitoesteroles, omega 3, isoflavonas de soja, carotenoides y compuestos fenólicos entre otros. Además, como indica Tammi (2000) en la actualidad están disponibles en forma de cápsulas, nutracéuticos como esteroles vegetales, polifenoles y aceites de pescados azules, entre otros.

3.12. Estado actual de la reglamentación para este tipo de alimentos en Argentina y otros países

“Ante la importancia que han adquirido estos alimentos, en algunos países se ha avanzado en la regulación normativa. No obstante, muchos otros entre los cuales se

encuentra la Argentina aun no arribaron a un consenso al respecto, puesto que resulta muy complejo incluir en una sola categoría, una amplia variedad de productos cuyos ingredientes y efectos en el organismo son muy diversos". Se necesita además la fundamentación de sus propiedades dado que "en muchos casos sus efectos pueden ser influidos por la interacción con sustancias provenientes de otros alimentos y/o del propio organismo" (Moreno, s.f.)[1] .

Existe, además, poca claridad en los consumidores y los profesionales de la salud sobre los beneficios de estos productos. En este contexto, distintos países lograron avances en la reglamentación de las alegaciones de salud (también denominadas propiedades saludables o health claims).

El Codex Alimentarius establece el ámbito de aplicación de algunas definiciones relativas al tema. Además, contiene un anexo que especifica recomendaciones sobre la base científica de las declaraciones de propiedades saludable.23-1997- (enmendada en 2011).

Otros países

Japón: Actualmente no cuenta con una legislación específica al respecto. No obstante, es el país que más ha profundizado sobre este tema, estableciendo un marco legal para estos alimentos utilizando el **sello FOSHU** (Woods for Specified Health Use).

Éste distingue a aquellos alimentos de los que se espera un efecto beneficioso específico sobre la salud, por adición de determinados constituyentes activos o

por un efecto derivado de la supresión en los mismos de alérgenos alimentarios. Los efectos de tales adiciones o supresiones deben ser evaluados científicamente, y luego solicitar autorización para declarar los beneficios específicos que cabe esperar de su consumo.

Para ser considerado FOSHU se requieren pruebas de que el producto alimenticio final y no sus componentes individuales aislados, ejerza un efecto saludable sobre el organismo cuando se lo consume como parte de una dieta corriente, y **deben presentarse en forma de alimentos habituales, no como comprimidos, grageas o cápsulas**.

Unión Europea: La UE ha creado una Comisión de Acción Concertada sobre Bromatología Funcional en Europa (Functional Food Science in Europe, FUFOSE). El programa ha sido coordinado por el Instituto Internacional de Ciencias Biológicas (International Life Sciences Institute ILSI Europe), y su objetivo es desarrollar y establecer un enfoque científico sobre las pruebas que se necesitan para respaldar el desarrollo de productos alimenticios que puedan tener un efecto beneficioso sobre una función fisiológica del cuerpo, mejorar el estado de salud y bienestar de un individuo, y/o reducir el riesgo de desarrollar enfermedades. En este sentido, la Comisión elaboró en 1999 un documento de consenso: “Conceptos científicos sobre los alimentos funcionales en Europa”. Asimismo, en diciembre de 2006, la UE aprobó el Reglamento (CE) N°1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos, que establece las definiciones, criterios específicos y condiciones de uso de estas declaraciones. Luego, a través de Reglamentos específicos se publican los listados de declaraciones de propiedades saludables denegadas y/o

autorizadas, especificando el nutriente, sustancia, alimento o categoría de alimento, el tipo de declaración, las condiciones y/o restricciones de uso del alimento, o bien una declaración o advertencia complementaria.

Los países han actuado como depositarios de las declaraciones de interés para la industria, registrándose sólo en Francia 4000 solicitudes. A la fecha, son numerosos y extensos los documentos que establecen los fundamentos de la política comunitaria para continuar trabajando en el tema.

Brasil: En los últimos años, Brasil también avanzó en la legislación de estos productos. A través de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria **(ANVISA)**, el Ministerio de Salud ha generado las resoluciones ANVISA/MS 16/99, ANVISA/MS 17/99, ANVISA/MS 18/99 y ANVISA/MS 19/99. Tratan sobre procedimientos para registros de alimentos y/o nuevos ingredientes y para alimentos con alegación de propiedades funcionales y/o salud en su **rotulado**. También establecen directrices básicas para evaluación de riesgo y seguridad de alimentos y para el análisis y comprobación de propiedades funcionales alegadas en el rotulo de los alimentos.

Estados Unidos: En este país los alimentos funcionales no están legalmente definidos, y no se evidencia el propósito de legislar sobre el particular. Hasta la fecha, las Leyes de etiquetado y Educación Nutricional, y la de Suplementos Dietarios, Salud y Educación, constituyen el engranaje que mueve los límites dentro de los cuales se encuadra el tema, sobre la base de un tratamiento caso a caso. Asimismo, la FDA regula los productos alimenticios en función de su uso y la información sobre salud que se pretende declarar en el envase, por lo

que en las etiquetas de los alimentos y de los suplementos dietéticos se permite incluir dos tipos de declaraciones:

- Información sobre estructura y función, que describe los efectos en el funcionamiento normal del cuerpo.
- Información sobre reducción de los riesgos de enfermedades (salud) que implican una relación, entre los componentes de la dieta y una enfermedad o trastorno de la salud, siempre y cuando haya sido aprobada por la FDA y esté respaldada por un importante acuerdo científico.
- En cuanto a las reivindicaciones funcionales de un alimento, ellas son objeto de una variedad de regulaciones, dependiendo de si el producto se ubica en la categoría de alimento, suplemento dietario, alimento médico o droga.

Chile: El Reglamento Sanitario de los Alimentos, marco general en el que se inscriben los alimentos para consumo humano que se producen, importan, elaboran, envasan, almacenan, distribuyen y venden en el mercado interno, no posee un capítulo específico referido a los alimentos funcionales, por lo que deben someterse a las condiciones generales y específicas establecidas por ese cuerpo legal para ciertos grupos de alimentos. Entre las condiciones establecidas en el artículo 114, se señala que todas las declaraciones de propiedades saludables, así como las de propiedades nutricionales, deben estar científicamente reconocidas, o consensuadas internacionalmente y enmarcadas en las “Normas técnicas sobre directrices nutricionales” aprobadas por el Ministerio de Salud, no pudiendo realizarse asociaciones falsas, inducir

al consumo innecesario, ni otorgar sensación de protección respecto de una enfermedad o condición de deterioro de la salud (Moreno, *Op. Cit.*

Argentina:

En nuestro país la definición de los alimentos funcionales es analizada por un grupo de trabajo ad-hoc creado en el año 2009 por la Comisión Nacional de Alimentos (**CONAL).**

Otro de estos grupos ha avanzado en el estudio de los **prebióticos** y **probióticos**, elaborando dos protocolos que establecen los requisitos y evaluaciones para la inclusión de probióticos y/o prebióticos en un alimento. Dichos proyectos, fueron incorporados al Código Alimentario Argentino **(CAA),** a fines del año 2011, a través de las siguientes normas: Resolución Conjunta 229/2011 SPReI y 731/2011 SAGyP y Re-solución Conjunta 261/2011 SPReI y 22/2011 SAGyP. Asimismo y en estrecha relación con lo antes mencionado, la CONAL. Se encuentra estudiando una propuesta de incorporación **del Art. 236 al Capítulo V: Rotulación del CAA**, referido a las declaraciones de propiedades saludables, que fue presentada por la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL), en marzo de 2009.En relación a ello, cabe aclarar que actualmente el CAA prohíbe en forma expresa las indicaciones - en los rótulos o anuncios, propaganda radial, televisiva, oral o escrita, que se refieran a propiedades medicinales, terapéuticas o aconsejar su consumo por razones de estímulo, bienestar o salud. (Artículo 235 del CAA, incorporado por Res. Conj. SPRyRS 149/05 y SAGPyA 683/05) (Moreno, *Op. Cit.*).

3.14. Consideraciones acerca de la reglamentación para este tipo de alimentos

Desde el año 1997 la normativa Codex establece el ámbito de aplicación de algunas definiciones sobre el tema. Dicha normativa: Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables –CAC/GL 23-1997- fue enmendada en el año 2011.

El estado de la reglamentación presenta diferencias según distintos países/grupos de países. Japón, Estados Unidos y Chile no cuentan con una reglamentación específica, registrándose las siguientes situaciones: Japón cuenta con un marco legal que utiliza el sello FOSHU, para distinguir aquellos alimentos de los que se espera un efecto beneficioso específico. En Estados Unidos, los alimentos funcionales no están legalmente definidos. La FDA regula los productos alimenticios en función de su uso y la información sobre salud que se pretende declarar en el envase y en las etiquetas de los alimentos y de los suplementos dietéticos se permite incluir dos tipos de declaraciones (sobre la fisiología y sobre reducción de los riesgos de enfermedades). Chile no posee un capítulo específico para los alimentos funcionales y requiere que todas las declaraciones de propiedades saludables y nutricionales deben estar científicamente reconocidas.

Brasil y la Unión Europea cuentan con reglamentaciones específicas sobre declaraciones de propiedades saludables.

En **Argentina**: La definición de los alimentos funcionales es analizada por un grupo de trabajo ad-hoc creado en el año 2009 por la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL).Se elaboraron dos protocolos que establecen los requisitos y evaluaciones para la inclusión de pro bióticos y/o prebióticos en un alimento. Los protocolos fueron incorporados al Código Alimentario Argentino (CAA) a fines del año 2011, a través de las siguientes normas: Resolución Conjunta

229/2011 SPReI y 731/2011 SAGyP y Re-solución Conjunta 261/2011 SPReI y 22/2011 SAGyP.

Actualmente el CAA prohíbe en forma expresa las indicaciones -en los rótulos o anuncios, propaganda radial, televisiva, oral o escrita, que se refieran a propiedades medicinales, terapéuticas o aconsejar su consumo por razones de estímulo, bienestar o salud. (Artículo 235 del CAA, incorporado por Res. Conj. SPRyRS 149/05 y SAGPyA 683/05)[2] (Moreno, *Op. Cit.*

[2] Artículo 235.- En los rótulos o anuncios, por cualquier medio (propaganda radial, televisiva, oral o escrita) queda prohibido efectuar indicaciones que se refieran a propiedades medicinales, terapéuticas o aconsejar su consumo por razones de estímulo, bienestar o salud".

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

La bibliografía consultada tiende a atribuir a los alimentos funcionales un origen natural y a los nutracéuticos un origen industrial

Existe un solapamiento entre “la atribución de origen”, como se observa por ejemplo en el caso del yogur, considerado un alimento funcional industrial cuando se trata del “yogur clásico” y un nutracéutico en el caso del yogur adicionado con pro- bióticos.

Alimentos funcionales y nutracéuticos comparten un origen natural y, los nutracéuticos en general son productos cuya fórmula contiene micronutrientes que mejoran productos ya existentes y que permiten diversificar el mercado.

En una primera síntesis acerca de las alegaciones de salud, alegación de tipo B para FUFOSE, y su relación con el origen de los alimentos: natural o industrial, puede indicarse que se incluyen en el primer grupo los alimentos de origen vegetal (hortalizas de hoja y fruto y frutos secos) y los de origen marino (pescados y mariscos).

Entre los alimentos de origen vegetal se destacan el ajo, el tomate y los frutos secos, entre otros.

En los de origen marino se destacan los pescados azules

Los alimentos de origen industrial incluyen lácteos bajos en grasa, lácteos fermentados, vinos, cereales enriquecidos, zumos, carne vegetariana y yogures con probióticos, entre otros.

Las alegaciones para la salud son compartidas por alimentos funcionales y nutracéuticos.

Las principales alegaciones incluyen la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares, las dislipemias, y la arteriosclorosis.

En relación a la distinción entre funcionales y nutracéuticos y las alegaciones de salud: se destaca la creciente aparición de “alimentos nuevos”, alimentos funcionales, a los que agrega una alegación de salud del tipo “disminuye el nivel de colesterol” o “disminuye el riesgo de padecer cáncer de colon”etc.

Los nutracéuticos son micronutrientes que mejoran productos ya existentes y que permiten diversificar el mercado

Para las cuatro alegaciones de salud existen referencias al uso y dosis de: fitoesteroles, omega 3, isoflavonas de soja, carotenoides y compuestos fenólicos entre otros.

En la actualidad están disponibles en forma de cápsulas, nutracéuticos como esteroles vegetales, polifenoles y aceites de pescados azules, entre otros.

Estado actual de la reglamentación:

Desde el año 1997 la normativa Codex establece el ámbito de aplicación de algunas definiciones sobre el tema. Dicha normativa: Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables –CAC/GL 23-1997- fue enmendada en el año 2011.

El estado de la reglamentación presenta diferencias según distintos países/grupos de países.

Japón, Estados Unidos y Chile no cuentan con una reglamentación específica: Japón cuenta con un marco legal que utiliza el sello FOSHU, para distinguir aquellos alimentos de los que se espera un efecto beneficioso específico. En Estados Unidos, los alimentos funcionales no están legalmente definidos.

Chile no posee un capítulo específico para los alimentos funcionales y requiere que todas las declaraciones de propiedades saludables y nutricionales deben estar científicamente reconocidas.

Mientras que, Brasil y la Unión Europea cuentan con reglamentaciones específicas sobre declaraciones de propiedades saludables.

En Argentina, la definición de los alimentos funcionales es analizada por un grupo de trabajo ad-hoc creado en el año 2009 por la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL).

Se elaboraron dos protocolos que establecen los requisitos y evaluaciones para la inclusión de probióticos y/o prebióticos en un alimento. Los protocolos fueron incorporados al Código Alimentario Argentino (CAA) a fines del año 2011, a través de las siguientes normas: Resolución Conjunta 229/2011 SPReI y 731/2011 SAGyP y Re-solución Conjunta 261/2011 SPReI y 22/2011 SAGyP.

Actualmente el CAA prohíbe en forma expresa las indicaciones -en los rótulos o anuncios, propaganda radial, televisiva, oral o escrita, que se refieran a propiedades medicinales, terapéuticas o aconsejar su consumo por razones de estímulo, bienestar o salud. (Artículo 235 del CAA, incorporado por Res. Conj. SPRyRS 149/05 y SAGPyA 683/05)

Para finalizar, puede citarse 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. El tema de las alegaciones de salud cada vez se considera más importante, y la opinión generalizada es que sería necesario un marco regulador para proteger a los consumidores, fomentar el comercio justo y potenciar la innovación de productos dentro de la industria alimentaria.

V. Bibliografía

Ackermann RT, Mulrow CD, Ramírez G, Gardner CD, Morbidoni L, Lawrence VA. 2001. Garlic shows promise for improving some cardiovascular risk factors. Arch Intern Med, 161: 813-24.

Alvídrez Morales A, González Martínez BE, Giménez Salas Z. 2002. Tendencias en la producción de alimentos: Alimentos funcionales. Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición 3(3). Recuperado de: http://respyn2.uanl.mx/iii/3/ensayos/alimentos_funcionales.html

Anderson JW, Johnstone BM, Cook-Newell ME.1995. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. N Engl J Med., 333: 276-82.

Appel LJ, Brands MW, Daniels SR**,** Karanja N, Elmer PJ, Sacks FM. 2006. Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. Hypertension, 47: 296-308.".

Araya H, Lutz M. 2003. Alimentos funcionales y saludables. Revista Chilena de Nutrición, 30(1). Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000100001

Ashwell A. 2002. Conceptos sobre los alimentos funcionales. Bélgica: ILSI Press

Barboza de Martínez Y.2012. Diseño de alimentos potencialmente funcionales sobre la base de productos tradicionales. Tesis de doctorado Universidad de Córdoba-Universidad de Zulia.

Basdevant A, Cudennec CA, Lehner JP. 2000.Health foods: definitions, status, public health. Therapie 2000; 55:555-560

Betoret N. 2002. Aplicaciones de algunas técnicas de ingeniería de alimentos en el desarrollo de alimentos naturales enriquecidos. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España".

Boucher F. 2000. Agroindustrias en el Perú con oportunidades para la exportación. Serie Documentos de trabajo del PRODAR Nº 4. Lima: PRODAR

Burkitt DP, Walker ARP, Painter NS. 1974. Dietary fiber and disease. JAMA, 229: 1068-74.

Carbajal Azcona A. 2013. Manual de Nutrición y Dietética. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Carrasco Tillería JA. 2010. Nutracéuticos en espárrago: flavonoides y saponinas. Tesis de grado Universidad de la Frontera, Temuco.

Combras P. 2015. Alimentos funcionales en tu dieta. Recuperado de: https://www.elsol.com.ar/alimentos-funcionales-en-tu-dieta.html

Contor L. 2001. Functional Food Science in Europe. Nutr Metab Cardiovasc Dis., 11(4)20-23

Dalby A (ed.) 2002. Food in the Ancient World: An A-Z. London: Routledge; 2002

Duffy SJ, Keaney JF Jr, Holbrook M, Gokce N, Swerdloff PL, Frei B, *et al*. 2001. Short- and long-term black tea consumption reverses endothelial dysfunction in patients with coronary artery disease. Circulation, 104: 151-6.

Engler MB, Engler MM, Chen CY, Malloy MJ, Browne A, Chiu EY, *et al*. 2004. Flavonoid-rich dark chocolate improves endothelial function and increases plasma epicatechin concentrations in healthy adults. J Am Coll Nutr., 23: 197-204.

Ernst E. 2001. Functional foods, neutraceuticals, designer foods: innocent fad or counterproductive marketing ploy? Eur J Clin Pharmacol, 57: 353-355.

Eur-lex. 2006. Reglamento (CE) No 1924/2006 Del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos, DO L 404 de 30.12.2006, p. 9. Recuperado de:

https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006R1924:20100302:ES:PDF

Ferrari CK, Torres EA. 2003. Biochemical pharmacology of functional foods and prevention of chronic diseases of aging. Biomed Pharmacother, 57: 251-60.

Fisher ND, Hollenberg NK. 2005. Flavanols for cardiovascular health: the science behind the sweetness. J Hypertens., 23: 1453-9.

GISSI. 1999. Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico. Lancet, 354: 447-55.

Harper AE. 1994. Recommended dietary intakes: current and future approaches. En: Modern nutrition in health and disease. ME Shils, JA Olson, M Shike (eds). Lea & Febiger. Filadelfia 1994:1475-1490

Hu FB, Willett WC. 2002. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. JAMA, 288: 2569-78.

Izquierdo Hernández A, Armenteros Borrell M. 2004. Alimentación saludable. Revista Cubana de Enfermería, 20(1). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192004000100012

Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, Faulkner DA, Wong JM, De Souza R, *et al*. 2005. Direct comparison of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods with a statin in hypercholesterolemic participants. Am J Clin Nutr 2005; 81: 380-7

Kalra EK. 2003. Nutraceutical-definition and introduction. AAPS PharmSci, 5

Kris-Etherton PM, Zhao G, Binkoski AE, Coval SM, Etherton TD. 2001. The effects of nuts on coronary heart disease risk. Nutr Rev, 59: 103-11.

Law M. 2000. Plant sterol and stanol margarines and health. BMJ, 320: 861-4.

Luengo Fernández E (Coord.). 2007. Alimentos funcionales y nutracéuticos. Madrid: Sociedad Española de Cardiología

Mann JI. 2002. Diet and risk of coronary heart disease and type 2 diabetes. Lancet, 360: 783-9.

Masuda O, Nakamura Y, Takano T. 1996. Antihypertensive peptides are present in aorta after oral administration of sour milk containing these peptides to spontaneously hypertensive rats. J Nutr., 126: 3063-8.

Meseguer I, Martínez Para MC, Farré R. 1997. La fibra alimentaria (I). Definición, propiedades y composición. Med Clin (Barc), 109: 641-4.

Neff J, Holman JR. 1997. How the latest products toe the fine line between foods and drugs. Food Proc. 58(4): 23-26

Nestel P. 2002. Role of soy protein in cholesterol-lowering: how good is it? Arterioscler Thromb Vasc Biol., 22: 1743-4.

OMS/FAO. 2003. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe consulta mixta de expertos OMS/FAO. Serie de Informes Técnicos Nro. 916.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2013. Alimentos funcionales. Alimentos Argentinos, Ficha N 17: 1-4

Palou A, Serra F, Pico C. 2003. General aspects on the assessment of functional foods in the European Unión. Eur J Clin Nutr, 57: 12-17

Pérez Leonard H. 2006. Nutracéuticos: componente emergente para el beneficio de la salud. ICIDCA, 3: 20-28.

Procesos Agroindustriales. 2014. Historia del yogur. Recuperado de: http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/historia-del-yogur.html

Roberfroid MB, Delzenne NM. 1998. Dietary fructans. Annu Rev Nutr., 18: 117-43

Salas-Salvadó J, Ros E, Sabaté J. 2005. Frutos secos, salud y culturas mediterráneas. Barcelona: Glosa.

Sánchez Samayoa ME. 2004. Historia de la n16utrición. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Secretaria de Agroindustria. 2013. Alimentos funcionales. Nutrición y Educación Alimentaria, Ficha Nº 17: 1-4

Secretaría de Agroindustria. 2016. Yogur: un alimento muchos beneficios. Nutrición y Educación Alimentaria, Ficha Nº 49: 1-4

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2015. Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos. Recuperado de:

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_05.htm

Seppo L, Jauhiainen T, Poussa T, Korpela R. A. 2003. Fermented milk high in bioactive peptides has a blood pressure-lowering effect in hypertensive subjects. Am J Clin Nutr., 77: 326-30."

Sipola M, Finckenberg P, Korpela R, Vapaatalo H, Nurminen ML. 2002. Effect of long-term intake of milk products on blood pressure in hypertensive rats. J Dairy Res., 69: 103-11

Tammi A, Ronnemaa T, Gylling H, Rask-Nissila L, Viikari J, Tuominen J, *et al*. 2000. Plant stanol ester margarine lowers serum total and low-density lipoprotein cholesterol concentrations of healthy children: the STRIP project. Special Turku Coronary Risk Factors Intervention Project. J Pediatr, 136: 503-10.

Vainio H, Mutanen M. Functional foods-blurring the distinction between food and medicine. Scand J Work Environ Health 2000; 26: 178-80.

Valenzuela A, Sanhueza J, de la Barra F. 2012. El aceite de pescado: ayer un desecho industrial, hoy un producto de alto valor nutricional. Revista Chilena de Nutrición, 39(2): 201-209

Walker H (ed.). 2002. The meal: Proceeding of the Oxford Symposium on Food and Cookery 2001. Blackawton, Totnes: Prospect Books

Weinbrenner T, Fito M, De la Torre R, Saez GT, Rijken P, Tormos C, *et al*. 2004. Olive oils high in phenolic compounds modulate oxidative/antioxidative status in men. J Nutr., 134: 2314-21.