



Functional foods: interest and current situation

Title in Spanish: *Alimentos funcionales y obesidad. Interés y realidad*

Esperanza Torija Isasa^{1,*}

¹ Dpto. de Nutrición y Bromatología II. Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

ABSTRACT: Overweight and obesity are current health problems linked to life-style changes, and more specifically to feeding. Trying to reduce health related problems, several products have appeared although their properties have not been assessed. On the other hand, due to science progression foods for special regimes and food that can help overweight or obesity people are available, without forgetting the importance of consuming conventional foods, within a specific and balanced diet design for losing weight. In the 80's the so called functional foods emerged in Japan, widely spread in the world, meaning a potential aid for people with overweight/obesity. In the present paper we will speak about ingredients and functional foods that could warrant health benefits for people needing to lose weight.

RESUMEN: El sobrepeso y la obesidad son problemas de la sociedad actual que pueden llegar a ser muy graves y que derivan de los cambios en la forma de vida y, concretamente, de la alimentación. En el intento de dar solución a estos problemas de salud, surgen productos cuyas propiedades no están avaladas por investigaciones serias. Pero, por otra parte, la ciencia avanza y van apareciendo alimentos para regímenes especiales, alimentos que pueden ayudar a las personas con sobrepeso u obesidad, sin olvidar la importancia de los alimentos convencionales, dentro de una dieta equilibrada y específica para la pérdida de peso. En la década de los ochenta del siglo pasado surgieron en Japón los denominados alimentos funcionales, ampliamente extendidos en el mundo y muchos de los cuales pueden ser una importante ayuda en el caso que nos ocupa. A lo largo de este trabajo intentaremos aclarar conceptos y conocer componentes y alimentos funcionales cuyas propiedades puedan ser beneficiosas para la salud de las personas con problemas de exceso de peso.

* **Corresponding Author:** metorija@ucm.es

An Real Acad Farm Vol. 82, Special Issue (2016), pp. 260-276

Received: May 1, 2016 **Accepted:** July 1, 2016

Language of Manuscript: Spanish

1. INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad son problemas de la sociedad actual y de ellos derivan otros trastornos de salud, que pueden llegar a ser muy graves. La preocupación de los consumidores y de los profesionales sanitarios por mantener o reducir el peso corporal hace que los profesionales traten de aconsejar a los primeros sobre la mejor forma de hacerlo.

Los cambios en la conducta alimentaria se deben a que la sociedad actual está inmersa en una serie de variaciones en todos los ámbitos de la vida, que repercuten en la alimentación; estos cambios son: modificación del tiempo de trabajo, aumento del nivel de vida, una tecnología alimentaria muy avanzada que permite un mayor número de los más variados alimentos al alcance de la mano, la publicidad etc. Estos factores, junto a las nuevas tendencias en el tiempo de ocio y a una disminución del ejercicio físico, explican el aumento de la prevalencia de obesidad y de enfermedades crónicas no transmisibles, que acompañan los procesos de mejora económica y de aumento de las expectativas de vida de la población (1).

La dieta ha cambiado de forma sustancial a lo largo del siglo XX; se ha generalizado una alimentación de alto valor calórico, con un elevado aporte de azúcares sencillos

y grasa. En general, en los países industrializados, ha aumentado el consumo de alimentos ricos en proteínas animales, abandonando el de alimentos tradicionales y dándose una sustitución por dietas hipergrasas, hiperproteicas, ricas en sal, azúcar y pobres en fibra.

A la hora de reducir el peso corporal, debemos preguntarnos cómo y a qué recurren aquellas personas que quieren adelgazar. Sabemos que en muchas ocasiones se acude a productos cuyo uso se difunde por medio de una propaganda poco seria. En otras ocasiones se utilizan productos para regímenes especiales y, finalmente, hay que considerar la importancia de los alimentos convencionales, dentro de una dieta equilibrada y específica para la pérdida de peso.

Desde la década de los ochenta del siglo pasado fueron surgiendo alimentos destinados a personas con determinados problemas de salud: alimentos sin gluten, ligeros o *light*, con menos sal, que proporcionen menos energía, etc. En Japón surgen los alimentos funcionales, como un nuevo concepto de alimentos, que se desarrollaron específicamente para mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades (2). En Europa y en Estados Unidos se estudiaron nuevos productos alimenticios considerando la posibilidad de incluir en el

etiquetado o en la publicidad recomendaciones sobre la utilidad de los alimentos para la salud. En la década de los noventa, la FDA estableció la posibilidad de incluir declaraciones de propiedades saludables tales como la relación entre calcio y osteoporosis, sodio e hipertensión, grasa saturada, colesterol y enfermedad coronaria, folato y defectos del tubo neural, azúcar y caries dental, entre otras en el etiquetado y en educación nutricional (2-4).

Poco a poco, a nivel internacional, fue surgiendo la necesidad de regular los diferentes productos alimenticios, lo que se inició con fuerza a finales del siglo XX. Por otra parte, los consumidores necesitan tener la certeza de que las afirmaciones sobre las propiedades beneficiosas de los alimentos y las indicaciones que les acompañen son reales, por lo que tiene que existir un marco legal que controle dichas indicaciones, lo que se tiene que basar, en todos los casos, en pruebas científicas.

Entre los distintos alimentos destinados de forma especial a su consumo por parte de las personas con sobrepeso u obesidad tenemos que pensar en aquellos específicos para una alimentación dirigida a paliar este problema, o bien a alimentos y/o ingredientes de los mismos que facilitan su resolución. Nos referimos a los preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales, productos alimenticios destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso, complementos alimenticios, alimentos funcionales, etc.

En primer lugar vamos a considerar cuáles son los tipos de alimentos preparados de forma específica para la alimentación de personas de exceso de peso y cuál es la normativa que los regula, para referirnos después a algunos de los alimentos y/o ingredientes de los mismos que se utilizan de forma generalizada y que pueden servir de ayuda en estos casos. Hay que destacar que dichos alimentos o ingredientes se autorizan de forma oficial cuando las investigaciones demuestren su acción, lo que permitirá que, tras su estudio por los organismos oficiales, se permita su uso y las recomendaciones sobre su utilidad, para que se incluyan entre los recomendables.

2. TIPO DE PRODUCTOS Y NORMATIVAS QUE LOS REGULAN

Es importante conocer, al menos brevemente, cuáles son los tipos de productos sometidos a disposiciones legales, comunitarias y nacionales, y que son útiles en regímenes de pérdida de peso. Existen normas europeas que se trasponen a nuestra legislación y, a continuación, haremos referencia a las más importantes y básicas en relación al tema que nos ocupa; la legislación es algo dinámico y una vez sentadas las bases de la normativa relacionada con distintos productos, van apareciendo nuevos documentos que no citamos porque harían demasiado extenso este documento. Vamos a referirnos a los preparados alimenticios para regímenes dietéticos, los complementos alimenticios, alimentos ligeros o light, comentando algunas de las normas de mayor interés, para adentrarnos finalmente en los alimentos e ingredientes

funcionales.

2.1. Preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales

Este tipo de productos se incluyó en el RD 2685/1976, de 16 de octubre, que recoge la Reglamentación-Técnico Sanitaria para Preparados alimenticios para Regímenes Dietéticos y/o Especiales. Tras diferentes modificaciones, la última actualización es de agosto de 2014. En este RD se indica que se trata de alimentos elaborados, según fórmulas autorizadas por la Dirección General de Sanidad, de composición y/o características especiales y que satisfacen necesidades fisiológicas, bien de las personas sanas o de aquellas otras cuyos procesos de asimilación o metabolismo se encuentran alterados (5).

Considera tipos de preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales tales como: alimentos que satisfacen las exigencias fisiológicas especiales de nutrición de las personas sanas: alimentos para niños lactantes, poslactantes y de corta edad; alimentos complementarios o para situaciones de esfuerzo y desgaste. Alimentos para regímenes nutricionales específicos: sin gluten; de reducido contenido en ciertos aminoácidos o sin ellos; con reducido contenido en calorías; ricos en calorías; con variaciones cuali-cuantitativas en grasas, carbohidratos, proteínas, sales o iones; alimentos hipoalergénicos y para diabéticos. Alimentos especiales considerados tradicionalmente como específicos para regímenes dietéticos: levaduras; germen de trigo; polen, jalea real; alimentos no refinados (cereales y harinas integrales, azúcar moreno, etc.; aceites y grasas con alto contenido en ácidos grasos esenciales. Alimentos especiales administrados por medio de sonda. Alimentos para regímenes dietéticos y/o especiales enriquecidos.

En el RD 1809/1991, de 13 de diciembre, se modificó la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales, aprobada por el Real Decreto 2685/1976, de 16 de octubre. Los define la Directiva 89/398/CEE, del siguiente modo: "*Los productos alimenticios destinados a una alimentación especial son aquellos que, por su composición peculiar o por el particular proceso de su fabricación, se distinguen claramente de los productos alimenticios de consumo corriente, son apropiados para el objetivo nutritivo señalado y se comercializan indicando que responden a dicho objetivo*". En su único anexo establece la relación de productos alimenticios que deberán ser objeto de legislación específica mediante reglamentaciones técnico-sanitarias. En dicha relación figuran, entre otros, los productos alimenticios de escaso o reducido valor energético destinados al control de peso, dada su posible incidencia en la salud pública. La última actualización, fue publicada el 25/12/1991, con entada en vigor a partir del 14/01/1992. En este RD 1809/1991 se consideran equivalentes los términos "Preparado alimenticio para regímenes dietéticos y/o especiales" y "Producto alimenticio destinado a una alimentación especial" (6).

Se incluyen, entre otros, los productos alimenticios de escaso o reducido valor energético, destinados al control de peso.

En el RD 1430/1997, de 15 de septiembre, se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria específica de los Productos destinados a ser utilizados en Dietas de Bajo Valor Energético para reducción de peso (7) y RD 868/2008, de 23 de mayo (8), por el que se modifica el Real Decreto 1430/1997, texto consolidado en 2008, en que se hace alusión al Reglamento (CE) N° 1924/2006 sobre propiedades / alegaciones de salud (11).

En esta Reglamentación dichos productos se definen del siguiente modo: “*Los productos alimenticios que se emplean en dietas de bajo valor energético para reducción de peso son aquellos de formulación especial que, utilizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sustituyen total o parcialmente la dieta diaria*”.

Estos productos alimenticios se dividen en dos

Tabla 1. Preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales.

	SUSTITUCIÓN DIETA COMPLETA	SUSTITUCIÓN UNA O VARIAS COMIDAS
ENERGÍA (kcal)	Ración diaria 800 – 1200	Por comida 200 – 400
PROTEÍNA (g)	25 – 50 % de la E del producto ≤ 125 g	25 – 50 % de la E del producto
GRASA (g)	≤ 30% de la E del producto > 4,5 g de ácido linoleico	≤ 30% de la E del producto > 1 g de ácido linoleico
FIBRA ALIMENTARIA (g)	10 – 30	10 – 30
VITAMINAS Y MINERALES	≥ 100 % de cantidades reseñadas Cuadro I	≥ 100 % de cantidades reseñadas Cuadro II

Tomado del Real Decreto 1430/1997 (7).

En el artículo 1 de la Directiva 2007/29/CE de la Comisión de 30 de mayo de 2007 por la que se modifica la Directiva 96/8/CE relativa a los alimentos destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso, se dice: “El etiquetado, la publicidad y la presentación de los productos en cuestión no contendrá ninguna referencia al ritmo o a la magnitud de la pérdida de peso a que puede llevar su consumo» (9).

En el año 2011, FESNAD-SEEDO (10) elaboró un documento de consenso sobre “Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos”. En

categorías: productos destinados a sustituir íntegramente la dieta diaria completa y productos destinados a sustituir una o varias comidas; en ambos casos deberán aportar una cantidad mínima de vitaminas y minerales que se especifican en el propio RD (**Tabla 1**) (7). El etiquetado de estos productos debe contener obligatoriamente la siguiente información: Valor energético disponible, expresado en kcal y kJ; contenido de proteínas, hidratos de carbono y grasas, en gramos; contenido de vitaminas y minerales en mg o µg por ración. Contenido de otros nutrientes. Además, es aconsejable la inclusión de otras especificaciones, como: instrucciones para su correcta utilización, indicando la importancia de seguir dichas recomendaciones, la importancia de ingerir un volumen adecuado de líquidos, así como la advertencia de un posible efecto laxante. No deben hacer referencia al ritmo de pérdida de peso.

él, al hablar de dietas de sustitución de comidas se hace referencia a la posibilidad de sustitución del total de la dieta, sustitución total de una o varias comidas o bien sustitución parcial de comidas o de refrigerios (snacks). Se indica que estos productos presentan una composición conocida y constante que puede facilitar el cumplimiento terapéutico, al tiempo que disminuye el riesgo de deficiencia de nutrientes esenciales. Este tipo de tratamiento dietético se suele utilizar en el contexto de una pauta estructurada que incluye además ejercicio y cambios en la conducta en el estilo de vida.

La composición de los productos es muy variable, así como su presentación: batidos, barras, galletas y otros.

Algunos de ellos están destinados a la sustitución de una comida principal, la comida o la cena. En este caso, suelen aportar menos de 250 kcal, y 15-18 g de proteínas por ración, unos 18-25 g de hidratos de carbono y una cantidad menor de grasa, en torno a los 5-8 g por ración. Los productos están enriquecidos con vitaminas y minerales. Muchos de ellos incorporan fibra con la finalidad de inducir un efecto saciante potencial que facilite el cumplimiento con la pauta de alimentación, además de prevenir el estreñimiento.

Otros preparados están diseñados para que puedan sustituir parte de una comida o bien constituyen un tentempié. En este caso el aporte calórico suele oscilar entre 80 y 150 kcal. por ración; aportan asimismo una cantidad importante de proteínas (más del 30 % por ración).

De gran interés es el Reglamento (CE) N° 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, que entró en vigor el 1 de julio de 2007, que va a determinar la forma de proceder en lo que se refiere a numerosas declaraciones en relación a los distintos alimento (11). Este Reglamento se aplicará a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables efectuadas en las comunicaciones comerciales, ya sea en el etiquetado, en la presentación o la publicidad de los alimentos que se suministren como tales al consumidor final, incluidos los alimentos comercializados sin envase o suministrados a granel. En el artículo 2, sobre definiciones dice: “*Se entenderá por ‘declaración nutricional’ cualquier declaración que*

afirme, sugiera o dé a entender que un alimento posee propiedades nutricionales benéficas específicas, y se entenderá por ‘declaración de propiedades saludables’ cualquier declaración que afirme, sugiera o dé a entender que existe una relación entre una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes, y la salud”. En el artículo 12 se incluyen las restricciones en el uso de determinadas propiedades saludables y se dice: “*No se autorizarán las siguientes declaraciones de propiedades saludables: a) las declaraciones que sugieran que la salud podría verse afectada si no se consume el alimento de que se trate; b) las declaraciones que hagan referencia al ritmo o la magnitud de la pérdida de peso”* (11).

Las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables deberán basarse y fundamentarse en pruebas científicas generalmente aceptadas.

También es preciso tener en cuenta el Reglamento (UE) N° 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 trata sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) no 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan otras directivas (12).

En el Reglamento (UE) N° 432/2012 de la Comisión de 16 de mayo de 2012 por el que se establece una lista de declaraciones autorizadas de propiedades saludables de los alimentos distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud de los niños (13). A continuación se recogen algunos ejemplos referentes a sustitutos de comidas para el control de peso y de sustitutos de azúcar (**Tabla 2**).

Tabla 2. Declaración de propiedades de sustitutos de comidas.

Nutriente, sustancia, alimento o categoría de alimentos.	Declaración.	Condiciones de uso de la declaración.
Sustitutivos de comida para el control del peso.	La sustitución de una comida al día por un sustitutivo de la comida en una dieta baja en calorías contribuye a mantener el peso después de haber adelgazado.	Para que un producto pueda llevar esta declaración, el alimento ha de cumplir los requisitos establecidos en la Directiva 96/8/CE en relación con los productos alimenticios contemplados en el artículo 1, apartado 2, letra b), de dicha Directiva. Para lograr el efecto declarado, debe reemplazarse una comida al día con el sustitutivo de la comida.
Nutriente, sustancia, alimento o categoría de alimentos.	Declaración.	Condiciones de uso de la declaración.
Sustitutivos de comida para el control del peso.	La sustitución de dos comidas al día por sustitutivos de la comida en una dieta baja en calorías ayuda a adelgazar.	Para que un producto pueda llevar esta declaración, el alimento debe cumplir los requisitos establecidos en la Directiva 96/8/CE en relación con los productos alimenticios contemplados en el artículo 1, apartado 2, letra b), de dicha Directiva. Para lograr el efecto declarado, deben reemplazarse dos comidas al día con los sustitutivos de la comidas.

Tomado del Reglamento (UE) 432/2012 (13).

Aunque lo citeamos al final, la base de muchas de las consideraciones actuales sobre nuevos alimentos parte del Reglamento (CE) N° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 1997 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios (14). A partir de él se van aprobando y tomando decisiones sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios que aparecen publicadas para su uso, de las cuales veremos algún ejemplo.

Más adelante haremos referencia a casos concretos descritos en estos Reglamentos. Todos ellos y sus modificaciones se pueden consultar en la página web de AECOSAN <http://aesan.msssi.gob.es/>.

2.2. Complementos alimenticios

En el caso de dietas en que la reducción de la ingesta sea muy elevada, siempre bajo la orientación y el consejo médico, y en que se pueda producir un bajo aporte de vitaminas y minerales, puede recurrirse al aporte de los mismos a través de suplementos o complementos alimenticios. Bello (15) recoge el concepto de suplementos alimenticios, que fueron definidos como tal por la FDA en 1994. Son *“Sustancias incorporadas a un alimento para incrementar la ingesta diaria de vitaminas, minerales, aminoácidos, etc., y prevista para ser tomado bajo la forma de píldoras, cápsulas, pastillas o líquido, pero nunca como un alimento convencional o como un único producto alimenticio dentro de una comida”*. Se comercializan como “barritas”, formas líquidas o píldoras, que suelen ser fuentes concentradas de algún componente puro, como vitaminas o fitonutrientes. No obstante, a veces, un consumo excesivo de estos suplementos puros puede implicar alteraciones en su absorción intestinal o provocar interferencias con la absorción de otros nutrientes.

La Directiva básica sobre complementos alimenticios es la Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de junio de 2002 Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios (16).

El Real Decreto 1275/2003, de 10 de octubre, relativo a los complementos alimenticios, incorporó al ordenamiento jurídico interno la Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de junio de 2002, ya mencionada (17). Posteriormente se derogó este RD y se redactó uno nuevo plenamente ajustado a las prescripciones de la Directiva 2002/46/CE (16).

Relativo a los complementos alimenticios, en el RD 1487/2009, de 26 de septiembre, se indica que el objetivo del mismo sigue siendo regular aquellos productos alimenticios consistentes en fuentes concentradas de nutrientes y que se presentan con la finalidad de complementar la ingesta de tales nutrientes en la dieta normal, ya que aunque en circunstancias normales, una dieta adecuada y equilibrada proporciona todos los nutrientes necesarios para el normal desarrollo y mantenimiento de un organismo sano, las investigaciones realizadas demuestran que esta situación ideal no se da en la práctica para todos los nutrientes, ni para todos los grupos de población (18).

La definición de Complementos alimenticios es la siguiente: *“Los productos alimenticios cuyo fin sea complementar la dieta normal y consistentes en fuentes concentradas de nutrientes o de otras sustancias que tengan un efecto nutricional o fisiológico, en forma simple o combinada, comercializados en forma dosificada, es decir cápsulas, pastillas, tabletas, píldoras y otras formas similares, bolsitas de polvos, ampollas de líquido, botellas con cuentagotas y otras formas similares de líquidos y polvos que deben tomarse en pequeñas cantidades unitarias”*.

Se indica asimismo: *“El etiquetado, la presentación y la publicidad de los complementos alimenticios no incluirán ninguna afirmación que declare o sugiera que una dieta equilibrada y variada no aporta las cantidades adecuadas de nutrientes en general”*.

2.3. Productos ligeros o light

Una alternativa más, de productos alimenticios de utilidad en regímenes de pérdida de peso, sería la que constituyen los alimentos “ligeros” o “light”, que son alimentos manufacturados, similares a los tradicionales, en los cuales el contenido energético es más bajo debido a la reducción en la proporción de algunos de sus ingredientes o componentes característicos.

Están contemplados en el Reglamento (CE) N° 1924/2006 (11). En dicho Reglamento se incluyen alimentos de bajo valor energético, valor energético reducido, sin aporte energético, de bajo contenido de grasa, sin grasa, bajo contenido de grasas saturadas, sin grasas saturadas, bajo contenido de azúcares, sin azúcares, sin azúcares añadidos (**Tabla 3**).

Tabla 3. Declaraciones sobre alimentos.

	Especificaciones básicas	Otras especificaciones
Bajo valor energético	< 40 kcal (170 kJ)/100 g Sólidos < 20 kcal (80 kJ)/100 mL Líquidos	Edulcorantes < 4 kcal (17 kJ) por porción (equivalentes a 6 g de sacarosa)
Valor energético reducido	Como mínimo, reducción del 30 %	Indicación de la característica o características que provocan la reducción del valor energético total del alimento
Sin aporte energético	< 4 kcal/100 mL	Edulcorantes < 0,4 kcal (1,7 kJ) por porción (equivalentes a 6 g de sacarosa)
Bajo contenido de azúcares	< 5 g/100 g Sólidos < 2,5 g/100 mL Líquidos	
Sin azúcares	< 0,5 g por 100 g o 100 mL	
Sin azúcares añadidos	No se han añadido monosacáridos, disacáridos, ni alimentos con propiedades edulcorantes	Si existen azúcares en los alimentos, en el etiquetado deberá figurar asimismo la siguiente indicación: «CONTIENE AZÚCARES NATURALMENTE PRESENTES»

Tomado del Reglamento (CE) N° 1924/2006 (11).

Para ser considerados como tales alimentos ligeros y refiriéndonos en concreto a aquellos productos en los que la energía está disminuida, la reducción del valor energético debe ser como mínimo de un 30 % respecto al producto de referencia. En ningún caso deberá aparecer publicidad engañosa ni emplear el calificativo de adelgazante o de régimen. No obstante el interés de los alimentos ligeros, debido a que están perfectamente logrados, quienes los consumen pueden llegar a hacerlo de forma excesiva, consiguiendo el efecto contrario al que buscan, esto es, llegando a ingerir un exceso de calorías.

En la preparación industrial de estos alimentos se van incorporando productos tales como los sustitutos grasos y nuevos edulcorantes.

Las materias grasas aportan palatabilidad, color, textura y apariencia, a muchos de nuestros alimentos habituales, por lo que un alimento sin grasas, o al cual se le ha extraído la grasa, no tiene el mismo sabor y la apariencia que el mismo producto con su materia grasa. En este caso tienen importancia los sustitutos grasos que, además, de la ventaja tecnológica proporcionan menos las calorías cuando se consumen. Estos productos son motivo de numerosos trabajos de investigación (19-22).

Los sustitutos de grasas son productos que, estructuralmente, tienen similitud con las grasas en sus propiedades físicas, químicas, y organolépticas, pero que por razones también derivadas de su estructura no constituyen sustrato para las lipasas, o solo son parcialmente digeridos por estas enzimas. Se trata de productos derivados de triacilglicéridos o de otras materias primas como proteínas hidratadas de carbono, y cuyo aporte calórico es cero o muy bajo.

Otros compuestos diferentes son los productos que imitan a las grasas y que se utilizan para reemplazar a estas; simulan a las grasas sin poseer ninguno de sus componentes ni características nutricionales, aunque también aportan kcal, pero en menor magnitud. Los sustitutos pueden utilizarse un reemplazo total de las grasas, en cambio los productos que imitan a las grasas, solo pueden reemplazar una fracción de estas sin alterar notoriamente el comportamiento y las características organolépticas del producto al que se han incorporado (20).

Los elaborados a base de carbohidratos funcionan de varias maneras para simular la textura y la sensación en boca de la grasa y para retener la humedad en los alimentos. Los almidones modificados, las maltodextrinas y las dextrinas absorben agua y forman geles que imitan la textura y la sensación en boca de la grasa. El valor calórico de los ingredientes para la reducción de grasas en base a carbohidratos es de entre 0 y 4 kcal por gramo, en comparación con las 9 calorías por gramo de las grasas tradicionales (21).

Los ingredientes a base de proteínas simulan la sensación en boca de la grasa y también pueden ayudar a estabilizar las emulsiones en salsas, pastas untables y aderezos para ensaladas. Aportan entre 1 y 4 kcal por gramo, dependiendo de su grado de hidratación.

Los ingredientes a base de grasas se fabrican en realidad usando grasas, y por lo tanto tienen las mismas propiedades físicas que la grasa, incluido su sabor, textura y sensación en boca. Algunos ingredientes para reducción de grasas, en base a grasas, pueden afectar la absorción de las vitaminas liposolubles A, D, E y K. Si es necesario, los

fabricantes compensan las posibles pérdidas agregando cantidades específicas de estas vitaminas a los productos (21).

En la **Tabla 4** se recogen algunos de estos productos y en qué alimentos se utilizan.

Tabla 4. Sustitutos grasos y su utilidad.

Base	Ingredientes	Alimentos
Carbohidratos	Carragenina, celulosa, gelatina, goma guar, maltodextrinas, polidextrosa, almidones, fibra dietética modificada	Productos horneados, quesos, postres congelados, salsas, mayonesas, derivados cárnicos, aderezos para ensaladas, yogur
Proteínas	Concentrado de proteína de suero de leche, clara de huevo en micropartículas, proteína de leche en micropartículas	Productos horneados, manteca, mantequilla, queso, ostres lácteos, congelados, mayonesa, crema agria
Grasas	Caprenina, Salatrim, monoglicéridos y diglicéridos, Olestra	Productos horneados, queso, chocolate, confitura con chocolate, margarina, refrigerios salados, pasta untables

Adaptado de Tarka (21).

Dentro de los llamados sustitutos grasos, Olestra y Salatrim son productos comerciales de relativo éxito. Salatrim tiene una amplia potencialidad de aplicaciones, ya que se trata de una mezcla de triacilglicéridos, que mantiene todas las propiedades de estos. Sin embargo, al

ser metabolizable, también tiene un efecto calórico, que aunque menor que el de una grasa convencional, es superior al de carbohidratos y proteínas. Por esta razón, no se puede esperar resultados espectaculares de reducción de la ingesta de grasa cuando se consume este producto (20).

PRODUCTOS AUTORIZADOS MEDIANTE DECISIÓN COMUNITARIA

DECISIÓN 2003/867/CE SALATRIM
EMPRESA SOLICITANTE: DANISCO A/S

Salatrim es el acrónimo de moléculas acilglicéridas de cadena corta y larga. Se prepara por medio de interesterificación no enzimática de triacetina, tripropionina, tributirina o sus mezclas con colza, granos de soja, granos de algodón o aceite de girasol hidrogenados

Usado como grasa alternativa de bajo poder calórico. Autorizado para productos de panadería y confitería. Buena textura

Denominación: lípido de contenido energético reducido (salatrim). Advertencia de que su consumo excesivo puede producir perturbaciones gastrointestinales y otra que informe de que el producto no está destinado a ser consumido por niños

Ver especificaciones del producto en la Decisión

ETIQUETADO NUTRICIONAL

En el etiquetado nutricional debe tenerse en cuenta que el valor energético declarado de un producto con salatrim tiene el siguiente factor de conversión: salatrim 6 Kcal/g 25 Kj/g.



Figura 1. Decisión sobre SALATRIM. Tomado de Díaz (23).

Respecto a Salatrim existe una Decisión Comunitaria sobre su uso como ingrediente alimentario (**Figura 1**) (23). En el Reglamento (UE) N° 1169/2011, Anexo XIV se recogen los factores de conversión para calcular el valor calórico y especifica que a Salatrim le corresponde 6 kcal/g (12).

En relación al uso de edulcorantes de origen natural menos habituales, como polialcoholes, estevióside, glicirricina, etc., con el fin de reducir la ingesta calórica, se

les suman algunos hidratos de carbono utilizados con el mismo fin (por ej. la polidextrosa o el xilitol) que se han propuesto como ingredientes de alimentos funcionales y de los que volveremos a hablar más adelante.

En la **Tabla 5** se recogen algunas de las menciones en relación a edulcorantes según el Reglamento (UE) N° 1169/2011 (12), Anexo III y en la **Tabla 6** un ejemplo de declaración de propiedades de sustitutos de azúcar según el Reglamento (UE) 432/2012 (13).

Tabla 5. Menciones en el etiquetado en relación a edulcorantes. Alimentos en cuyo etiquetado deben figurar una o más menciones adicionales.

TIPO O CATEGORÍA DE ALIMENTO	MENCIONES
2.1. Alimentos que contengan uno o más edulcorantes autorizados en virtud del Reglamento (CE) nº 1333/2008.	«con edulcorante(s)»; esta declaración acompañará a la denominación del alimento.
2.2. Alimentos que contengan tanto un azúcar o azúcares añadidos como un edulcorante o edulcorantes autorizados en virtud del Reglamento (CE) nº 1333/2008.	«con azúcar(es) y edulcorante(s)»; esta declaración acompañará a la denominación del alimento.
2.3. Alimentos que contengan aspartamo o sal de aspartamo-acesulfamo, autorizado en virtud del Reglamento (CE) nº 1333/2008.	La mención «contiene aspartamo (una fuente de fenilalanina)» figurará en la etiqueta en los casos en que el aspartamo o sal de aspartamo-acesulfamo estén designados en la lista de ingredientes solo con la referencia a un número E. La mención «contiene una fuente de fenilalanina» figurará en la etiqueta en los casos en que el aspartamo o sal de aspartamo-acesulfamo estén designados en la lista de ingredientes con su denominación específica.
2.4. Alimentos que contengan más de un 10 % de polialcoholes añadidos, autorizados en virtud del Reglamento (CE) nº 1333/2008.	«un consumo excesivo puede producir efectos laxantes».

Tomado del Reglamento UE 1169/2011 (12).

Tabla 6. Declaración de propiedades de sustitutos de azúcar.

Nutriente, sustancia, alimento o categoría de alimentos.	Declaración.	Condiciones de uso de la declaración.
Sustitutos del azúcar, es decir, edulcorantes intensos; xilitol, sorbitol, manitol, maltitol, lactitol, isomaltosa, eritritol, sucralosa y polidextrosa; D-tagatosa e isomaltulosa.	El consumo de alimentos o bebidas que contengan <nombre del sustituto del azúcar> en lugar de azúcar (*) provoca un menor aumento de la glucosa en sangre después de su ingestión en comparación con los alimentos o bebidas que llevan azúcar.	Para que un producto pueda llevar esta declaración, deben reemplazarse los azúcares de alimentos o bebidas con sustitutos del azúcar, es decir, edulcorantes intensos; xilitol, sorbitol, manitol, maltitol, lactitol, isomaltosa, eritritol, sucralosa y polidextrosa; o bien una combinación de los mismos, de manera que los alimentos o las bebidas contengan cantidades reducidas de azúcares, que se ajusten como mínimo a la proporción indicada en la declaración CONTENIDO REDUCIDO DE [NOMBRE DEL NUTRIENTE] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 1924/2006. En el caso de la D-tagatosa y la isomaltulosa, deben sustituir a cantidades equivalentes de otros azúcares en la proporción indicada en la declaración CONTENIDO REDUCIDO DE [NOMBRE DEL NUTRIENTE] que figura en el anexo del Reglamento (CE) nº 24/2006.

Tomado de Reglamento 8UE) 432/2012 (13).

3. ALIMENTOS FUNCIONALES

Los alimentos funcionales han proliferado en las últimas décadas. Fue en Japón, como ya dijimos antes, donde a mediados de los ochenta se definieron por primera vez los Alimentos Funcionales de la siguiente manera: *“cualquier alimento o ingrediente alimentario que proporciona un efecto fisiológico beneficioso en la salud, en el funcionamiento del organismo o en el bienestar, mayor que el proporcionado por los nutrientes sencillos que contiene”*. Desde 1991 Japón dispone de una Legislación específica que permite la comercialización y el etiquetado de los que denomina FOSHU (Foods for Specified Health Use) (2); estos alimentos hacen referencia a productos procesados que contienen ingredientes que ayudan a funciones corporales específicas, además de ser nutritivos.

Hasta el momento no existe una definición universalmente aceptada de alimentos funcionales. Ante la dificultad de consensuar la terminología, a finales de la década de los noventa, la Unión Europea planteó un Acción Concertada de la Comisión Europea (FUFOSÉ) que evaluó críticamente durante tres años, con más de cien expertos, la situación de los alimentos funcionales, elaborando un marco global para la identificación y desarrollo de los alimentos funcionales (24 - 26). De esta forma, aunque no existe una definición concreta sobre los que son los alimentos funcionales, en Europa hay consenso en cuanto a considerar que: *“un alimento puede ser considerado funcional si se ha demostrado de manera satisfactoria que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas en el organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, siendo esto relevante para la mejora de la salud y el bienestar y/o la reducción del riesgo de enfermar”*.

En Estados Unidos, los alimentos funcionales gozan de una gran popularidad y la Food and Drug Administration (FDA) es la encargada de su control y de establecer un marco legal que verifique la seguridad alimentaria de estos productos. Un hecho importante es que en Europa, a diferencia de Estados Unidos y Japón los alimentos crudos, sin tratamiento tecnológico, se pueden considerar alimentos funcionales (3, 27).

Los alimentos funcionales deben responder a las características de un alimento propiamente dicho; se deben consumir dentro de la dieta habitual, ejercer una función específica en el organismo, que permita la mejora de algún proceso corporal concreto, o que evite el riesgo o agravamiento de ciertas enfermedades. Están constituidos por ingredientes naturales, presentes o no en el alimento original, o en concentración superior; la biodisponibilidad de uno o más de sus componentes se ha podido modificar; sus efectos beneficiosos deben demostrarse científicamente y deben ir más allá de los propios derivados de valor nutritivo.

La utilidad de los alimentos funcionales, como ya hemos dicho, se puede enfocar a mejorar de la salud y/o a la prevención de ciertas patologías. Los principales ámbitos de aplicación son: reforzar el sistema inmunitario;

disminuir el riesgo de padecer determinados tipos de cáncer; disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares; regular procesos metabólicos; ayudar en el control de la obesidad; disminuir velocidad de envejecimiento; modular el comportamiento.

En este momento nos interesa hablar de ellos ya que su importancia se debe a los compuestos que pueden tener un papel de gran importancia en la salud de las personas que quieren perder peso.

Una vez revisadas las normativas que hemos comentado más arriba, vamos a referirnos ahora a algunos alimentos y/o componentes funcionales que se recogen en trabajos de investigación y en algunas de las normas citadas. En dichos trabajos se trata de explicar las ventajas de los alimentos y/o sus componentes, lo que, en definitiva, es útil para su aprobación con el fin de regular los alimentos que los contienen. Se estudian principalmente componentes bioactivos, que se llaman *fitoquímicos* cuando se encuentran en los vegetales, y cuya presencia es responsable de que se considere a los alimentos que los contienen como alimentos funcionales.

Entre los tipos de alimentos funcionales, algunos contienen microorganismos probióticos; otros, sustancias prebióticas, o ambos a la vez, dando origen a simbióticos, o contener los ya citados compuestos bioactivos, considerados ingredientes o compuestos funcionales.

Los probióticos, según FAO (28), son *“microorganismos vivos que proporcionan un beneficio a la salud del hospedador cuando son ingeridos en las cantidades adecuadas”*. Las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las más utilizadas como probióticos. Las características de las bacterias con capacidad probiótica son la de ser microorganismos normales del intestino; producir compuestos antimicrobianos; las cepas deben mantener la viabilidad desde la producción hasta su consumo, esto es, durante el tránsito a través del tracto gastrointestinal, resistiendo el pH gástrico y la presencia de sales biliares en el duodeno (29).

Un compuesto prebiótico, según Gibson y Roberfroid (30), es un *“Ingrediente no digerible que afecta beneficiosamente al huésped mediante la estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias del colon, mejorando la salud del huésped”*. Se trata, por tanto, de ingredientes susceptibles de ser fermentados selectivamente y que originan cambios específicos tanto en la composición como en la actividad de la microflora gastrointestinal, que confieren beneficios para la salud y bienestar del huésped. Según Gibson et al. (31) los criterios para la clasificación de una sustancia como prebiótico son: resistencia a los procesos digestivos (acidez, enzimas) y a la absorción en el tracto digestivo superior; fermentación por la microbiota intestinal; estimulación selectiva de crecimiento y/o actividad de un número limitado de bacterias de la microbiota asociadas con beneficios para la salud y bienestar del huésped.

En cuanto a la fibra, Heaton (32) la considera como: *“La fibra no es una sustancia, sino un concepto. Más aun, una serie de conceptos diferentes en la mente del botánico,*

fisiólogo, nutricionista o gastroenterólogo". El Codex Alimentarius (33) dice lo siguiente. Se entenderá por fibra dietética los polímeros de hidratos de carbono, con tres o más unidades monoméricas, que no son hidrolizados por las enzimas endógenas del intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes. Polímeros de carbohidratos comestibles que se encuentran naturalmente en los alimentos en la forma en que se consumen. Polímeros de carbohidratos obtenidos de materia prima alimentaria por diferentes métodos y para los que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas. Polímeros de carbohidratos sintéticos, para los que también es preciso que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas.

3.1. Componentes de los alimentos – Ingredientes funcionales

Los alimentos convencionales que contienen compuestos bioactivos y/o los alimentos funcionales de distinta naturaleza son de enorme interés en los regímenes de adelgazamiento. A los compuestos bioactivos/funcionales de los alimentos se les está prestando una gran atención en medicina y salud pública ya que, según diferentes publicaciones científicas, desempeñan funciones importantes en la prevención y mejora de determinadas enfermedades. Se ha comprobado que muchos componentes de los alimentos, carentes de valor nutritivo, especialmente los de algunas frutas, hortalizas, cereales, legumbres, especias y yerbas aromáticas son bioactivos y participan en determinadas actividades metabólicas humanas (34).

Diversos autores (19, 35, 36) recogen las principales estrategias que sirven de base para el diseño de alimentos funcionales para el control del peso corporal.

En líneas generales, se pueden concretar en las siguientes:

- Inhibición/control de la ingesta, bloqueando señales orexigénicas o potenciando señales anorexigénicas, o limitando la biodisponibilidad de nutrientes. Se pueden utilizar alimentos para controlar la ingesta energética y/o alimentos con elevado poder saciante.
- Regulación metabólica del apetito.
- Descenso del contenido calórico de los alimentos, sustituyendo azúcares o grasas por sustancias con un menor contenido calórico o menos digeribles, lo que ya hemos comentado, dado que están sometidos a regulación específica.
- Alimentos para incrementar el gasto energético: alimentos termogénicos.
- Procesos relacionados con el almacenamiento de grasas, como la lipogénesis, la adipogénesis, y el reparto o distribución de nutrientes entre los tejidos.
- Regulación de la distribución de nutrientes entre tejidos, desfavoreciendo la deposición de grasa.

Como ya dijimos, en unas ocasiones resultan útiles alimentos completos y en otras componentes de los

mismos que tienen carácter de ingredientes funcionales, y a continuación veremos algunos ejemplos, dando mayor importancia a algunos de ellos sobre los que están permitidas declaraciones/alegaciones de salud o que han sido aprobadas mediante decisiones comunitarias.

3.2. Microbiota intestinal, prebióticos y probióticos

Existen numerosos trabajos sobre alimentos funcionales y obesidad, bastantes de ellos dedicados al posible rol de la microbiota intestinal como un factor que podría estar implicado en la regulación del peso corporal y las enfermedades asociadas a la obesidad; muchos de los investigadores coinciden en que se observan diferencias significativas en la composición de la microbiota intestinal de quienes padecen obesidad frente a los individuos de peso normal; en general, las diferencias observadas se asocian a una menor diversidad microbiológica intestinal en individuos obesos (36-42) y algunos referentes a la utilidad de pro y prebióticos (41-43), alimentos funcionales que hemos definido más arriba.

Fariás et al. (38) recogen los resultados de otros trabajos encaminados a establecer la asociación entre composición de la flora intestinal y el desarrollo de obesidad se inició con estudios en ratones cuyo intestino es estéril *versus* ratones normales. Animales y seres humanos obesos tienen alteraciones en la composición de la microbiota intestinal en comparación con sus homólogos delgados (42). En seres humanos, se ha constatado que el metabolismo bacteriano contribuye a optimizar la extracción calórica de los alimentos hasta en un 10 % (44). Esta hipótesis nace de la observación de que pacientes obesos presentan una microbiota intestinal distinta a la de individuos con un peso normal (45).

En relación al metabolismo energético, Fariás et al. (38) comentan que la composición de la flora intestinal en un individuo puede determinar una mayor o menor eficacia en la extracción de la energía de la dieta así como una mayor o menor tendencia a depositar el exceso de energía como tejido adiposo. Requena et al. (40) y Nicholson et al. (46) por su parte, la microbiota colónica participa en la homeostasis del individuo, al proporcionarle una serie de funciones clave, como degradación de polisacáridos no digeribles de la dieta y regulación del almacenamiento de la energía obtenida, entre otras acciones.

Requena et al. (40), entre otros autores, indican que el consumo de dietas ricas en grasas y proteínas y baja en fibra se ha asociado con una pérdida de la integridad de la barrera intestinal. En este sentido, la alimentación con determinados prebióticos y probióticos, que puedan contribuir con modificaciones de la funcionalidad intestinal a través de la modulación de la microbiota, el metabolismo y la respuesta inmune, se considera una posibilidad de actuación beneficiosa frente a la obesidad.

Picó et al. (19), indican que hay que tener presentes una serie de factores que pueden ser claves a la hora de interpretar los resultados de los estudios sobre probióticos en seres humanos y llegar a conclusiones válidas, como son: la cepa o conjunto de cepas de probióticos, la cantidad

administrada; el tiempo durante el que se administra el/los probiótico/s; las características físicas de los sujetos a los que se les realiza la administración (edad, género, genética, etc.), las condiciones nutricionales de los sujetos que lo reciban (incluyendo IMC, composición corporal, actividad física, patologías); el número de sujetos (quizá el factor más controvertido hasta el momento).

Algunos autores como Arias y Mach (39) refieren que hay estudios con resultados dispares, pero las más diversas investigaciones y las evidencias derivadas de ellas, permiten conocer que se ha llegado a importantes conclusiones; por todo ello tenemos que insistir en que es importante seguir trabajando sobre los efectos de la posible modificación de la microbiota intestinal mediante el uso de alimentos funcionales, en el sentido de resolver o evitar problemas de sobrepeso u obesidad.

3.3. Alimentos/ingredientes funcionales/compuestos bioactivos

Martínez-Álvarez et al. (35) especifican que en el ámbito del desarrollo e investigación de nuevos productos, una opción es que ciertos ingredientes pudieran añadirse para que actúen de la siguiente forma:

- Inhibiendo la acumulación de energía (grasa), bien disminuyendo la absorción o formación de grasa, bien estimulando la movilización de la grasa con una lipólisis aumentada o bien mejorando sus tasas de oxidación lipídica.

- Con el objetivo de contrarrestar la disminución del metabolismo basal que se produce al seguir dietas hipocalóricas. Lógicamente, la estimulación del gasto energético puede usarse como una estrategia para mejorar la pérdida de peso o prevenir la recuperación del peso perdido.

Entre los alimentos estudiados por su poder termogénico se encuentran estimulantes como café o té se han Picó et al. (19), comentan que los extractos de té verde estimulan la termogénesis en el tejido adiposo marrón, debido principalmente a la interacción entre su elevado contenido en catequinas y cafeína con la noradrenalina liberada por el sistema nervioso simpático. Rumpler et al. (47) y Komatsu et al. (48), por su parte, hacen estudios sobre el té; Rumpler et al. (47) constataron que el consumo prolongado de té estimula el gasto energético y la oxidación de grasa en hombres con normopeso y Komatsu et al. (48) demostraron, en un grupo de mujeres con normopeso, que el gasto energético se incrementa después de beber té rojo y té verde. En relación a estos ensayos, Picó et al. (19) comentan que este efecto es moderado y a corto plazo y los autores también advierten que su efecto

sobre el mantenimiento del peso corporal se consigue sólo si los efectos son duraderos, y si no hay una compensación dietética para contrarrestar el leve desequilibrio energético. Son necesarios más estudios para saber si estos efectos son persistentes, y para determinar el potencial real del té como apoyo en el mantenimiento del peso corporal o en los programas de pérdida de peso.

Martínez-Álvarez et al. (35) y Vázquez y Calañas (49) hacen mención a los estudios sobre una de las sustancias con efecto sobre la termogénesis, el ácido linoleico conjugado (CLA, diferentes isómeros); se trata de estudios realizados en animales de experimentación, en animales de producción y en seres humanos, que han puesto de manifiesto la capacidad del ácido linoleico conjugado de reducir la cantidad de grasa corporal, tanto al incluirlo en dietas con un contenido normal de lípidos como en dietas hiperlipídicas. El mecanismo de acción del CLA parece estar basado en la inhibición de la actividad de la lipoproteína lipasa, reduciendo la entrada de lípidos en el adipocito, y también afecta la diferenciación de los preadipocitos, a pesar de haber un número limitado de estudios experimentales en humanos sobre el efecto de los CLAs en la lipólisis de los adipocitos.

Para la regulación metabólica del apetito se puede utilizar productos saciantes, ricos en fibra. Por otro lado, se está investigando la posibilidad de activar los mecanismos de la saciedad y de la selección de alimentos utilizando sustancias capaces de influir sobre la liberación de neurotransmisores como ocurre con ciertos aminoácidos y péptidos (35). Existen estudios al respecto de los péptidos, como el de Bernardino et al. (50), sobre péptidos bioactivos de origen vegetal o el de Herrera et al. (51), entre otros.

Al tener en cuenta la fibra el glucomanano es una fibra de interés; se obtiene de los tubérculos de *Amorphophallus konjac*, planta originaria del este asiático, cuya estructura química incluye D-manosa y D-glucosa (en una proporción 8:5, respectivamente), unidas por enlace β (1 \rightarrow 4), dando moléculas de muy elevado peso molecular. Se caracteriza porque posee una excepcional capacidad de captar agua, formando soluciones muy viscosas. Se ha demostrado que es eficaz en la obesidad, por la sensación de saciedad que produce y en el estreñimiento debido a que aumenta el volumen fecal. No obstante plantea algunos inconvenientes como la producción de flatulencia o molestias abdominales (52).

El glucomanano aparece en el Reglamento 432/2012 (13), en el que la declaración indica que ayuda a adelgazar cuando se sigue una dieta baja en calorías (**Tabla 7**).

Tabla 7. Declaración de propiedades de glucomanano.

Nutriente, sustancia, alimento o categoría de alimentos	Declaración	Condiciones de uso de la declaración	Condiciones o restricciones de uso del alimento o bien declaración o advertencia complementaria
Glucomanano de Konjac	El glucomanano ayuda a adelgazar cuando se sigue una dieta baja en calorías.	Esta declaración solo puede utilizarse con alimentos que contengan 1 g de glucomanano por porción cuantificada. Para que un producto pueda llevar esta declaración, se informará al consumidor de que el efecto beneficioso se obtiene con una ingesta diaria de 3 g de glucomanano en tres dosis de 1 g, junto con uno o dos vasos de agua, antes de las comidas, cuando se sigue una dieta baja en calorías.	Debe incluirse una advertencia de peligro de asfixia para personas con problemas de deglución o que tomen el glucomanano con una ingesta de líquido inadecuada — debe recomendarse tomar el producto con mucha agua para asegurarse de que la sustancia llega al estómago—.

Tomado del Reglamento (UE) 432/2012 (13).

Otros alimentos o componentes importantes para distintas finalidades son ácidos grasos omega-3 y lignanos, que según Martínez-Álvarez et al. (35) podrían ser efectivos en la prevención de la obesidad al modificarse la expresión de los genes hepáticos relacionados con el metabolismo de las grasas. Figuerola et al. (53) mencionan las semillas de lino que contienen ácido α -linolénico, lignanos y fibra dietética.

Algunos compuestos bioactivos presentes en determinados alimentos dan origen a ingredientes funcionales aprobados por Decisiones comunitarias. A modo de ejemplo podemos hablar de la capsaicina que se

ha estudiado con gran interés, ya que se considera que las especias picantes pueden tener efectos sobre la oxidación de las grasas y en la termogénesis. La capsaicina es responsable del sabor picante de alimentos del género *Capsicum*, esto es diferentes tipos de pimientos, guindillas, etc. Parece actuar estimulando la secreción de catecolaminas por la médula adrenal, principalmente a través de la activación simpática del sistema nervioso central (35).


Un producto derivado de la capsaicina es el dihidrocapsiato, del que existe una Decisión de 2012 según se observa en la **Figura 2**.

PRODUCTOS AUTORIZADOS MEDIANTE DECISIÓN COMUNITARIA

DECISIÓN 2012/726/UE
DIHIDROCAPSIATO
EMPRESA SOLICITANTE: AJINOMOTO CO. INC.

Líquido incoloro o amarillento, obtenido por esterificación del ácido vanilílico y del 8-metilnonanoico, catalizada por enzimas y separación posterior con n-hexano.

CCCCCCCCC(=O)Oc1ccc(O)c(OC)c1



Aparece de forma natural en los chiles. Es similar en estructura a la capsaicina de estos pimientos, que da el sabor picante, pero en este caso tiene el mismo efecto de favorecer el gasto energético pero sin producir la sensación de picor. Se autoriza como nuevo ingrediente en los usos de la tabla de al lado, sin perjuicio de lo dispuesto en la Directiva 2009/39/CE, Reglamento (CE) 1925/2006 y Directiva 2009/54/CE

Etiquetado: la denominación "dihidrocapsiato"
Ver especificaciones en la decisión

Categoría de alimentos	Niveles máximos de uso
Barritas de cereales	9 mg/100 g
Galletas dulces y saladas	9 mg/100 g
Aperitivos a base de arroz	12 mg/100 g
Bebidas gaseosas, bebidas para diluir y bebidas a base de zumo de frutas	1,5 mg/100 ml
Bebidas vegetales	2 mg/100 ml
Bebidas a base de café y bebidas a base de té	1,5 mg/100 ml
Aguas aromatizadas - sin gas	1 mg/100 ml
Copos de avena procesados	2,5 mg/100 g
Otros cereales	4,5 mg/100 g
Helados, postres a base de leche	4 mg/100 g
Cremas para postres (listas para su consumo)	3 mg/100 g
Productos a base de yogur	2 mg/100 g
Productos de chocolate	7,5 mg/100 g
Caramelos duros	27 mg/100 g
Chicle sin azúcar	115 mg/100 g
Sucedáneos de leche/crema para café	40 mg/100 g
Edulcorantes	200 mg/100 g
Sopas (listas para su consumo)	1,1 mg/100 g
Alifios para ensaladas	16 mg/100 g
Proteínas vegetales	5 mg/100 g
Comidas listas para su consumo	3 mg/comida
Sustitutivos de comidas	3 mg/comida
Bebidas sustitutivas de comidas	1 mg/100 ml

Figura 2. Decisión sobre dihidrocapsiato. Tomado de Díaz (23).

Tabla 8. Menciones en el etiquetado en relación al ácido glicirricico.

ALIMENTOS EN CUYO ETIQUETADO DEBEN FIGURAR UNA O MÁS MENCIONES ADICIONALES	
TIPO O CATEGORÍA DE ALIMENTO	MENCIONES
Alimentos que contengan ácido glicirricico o su sal de amonio	
Dulces o bebidas que contengan ácido glicirricico o su sal de amonio por adición de la sustancia o las sustancias como tales o de la planta del regaliz, <i>Glycyrrhiza glabra</i> , con una concentración igual o superior a 100 mg/kg o a 10 mg/l.	«contiene regaliz» se añadirá inmediatamente después de la lista de ingredientes, a menos que la palabra «regaliz» ya conste en la lista de ingredientes o en la denominación del alimento. A falta de lista de ingredientes, la declaración acompañará a la denominación del alimento.
Dulces que contengan ácido glicirricico o su sal de amonio por adición de la sustancia o las sustancias como tales o de la planta del regaliz, <i>Glycyrrhiza glabra</i> , con una concentración igual o superior a 4 g/kg.	«contiene regaliz: las personas que padezcan hipertensión deben evitar un consumo excesivo» se añadirá inmediatamente después de la lista de ingredientes. A falta de lista de ingredientes, la declaración acompañará a la denominación del alimento.
Bebidas que contengan ácido glicirricico o su sal de amonio por adición de la sustancia o las sustancias como tales o de la planta del regaliz, <i>Glycyrrhiza glabra</i> , con una concentración igual o superior a 50 mg/l, o igual o superior a 300 mg/l en el caso de las bebidas que contengan más de un 1,2 % en volumen de alcohol ⁽¹⁾ .	«contiene regaliz: las personas que padezcan hipertensión deben evitar un consumo excesivo» se añadirá inmediatamente después de la lista de ingredientes. A falta de lista de ingredientes, la declaración acompañará a la denominación del alimento.

Tomado del Reglamento UE 1169/2011 (12).

Existen otros muchos productos considerados, como ya hemos dicho, ingredientes funcionales que son útiles porque pueden formar parte de alguno de los productos citados más arriba. Este es el caso del aceite refinado de *Echium* que está permitido para productos alimenticios para regímenes hipocalóricos destinados a pérdida de peso, o el extracto de micelio de *Lentinula edodes* o quitina-glucano de *Aspergillus niger* que se pueden usar en complementos alimenticios. Otro producto de interés es el regaliz (*Glycyrrhiza glabra*) del que se utiliza el ácido glicirricico, sometido a normativa según el Reglamento

UE 1169/2011 (12) (Tabla 8). De esta misma planta se obtienen flavonoides que dan origen a un producto útil en el control de peso y sometido a Decisión Comunitaria en 2011 (23) (Figura 3).

Los diferentes nuevos alimentos e ingredientes alimentarios autorizados en la Unión Europea, están recogidos en un documento actualizado el 22/12/2014, según publica AECOSAN, en cuya página web se pueden consultar (<http://aesan.msssi.gob.es/>) (54) (Figura 4).

PRODUCTOS AUTORIZADOS MEDIANTE DECISIÓN COMUNITARIA


**DECISIÓN 2011/761/UE FLAVONOIDES DE
GLYCYRRHIZA GLABRA. L.**



EMPRESA SOLICITANTE: KANEKA PHARMA EUROPE NV.

Se comercializa con el nombre de "Glavonoid" y es un extracto de las raíces o rizoma del regaliz, que da lugar a un líquido marrón oscuro con un 2,5-3,4% de glabridina.

El producto tiene uso en el control de peso y reducción de grasa visceral..

Etiquetado: La denominación será "Flavonoides de *Glycyrrhiza glabra*, L." Se indicará que no debe consumirse por embarazadas, mujeres lactantes, niños ni adolescentes; que quien tome medicamentos bajo prescripción debe consumirlo bajo supervisión médica; y que la cantidad a ingerir debe limitarse a un máximo de 120 mg al día. La cantidad de Glavonoid debe indicarse en el etiquetado y las bebidas deben venderse en porciones individuales. **EL GLAVONOID NO SE VENDE AL CONSUMIDOR FINAL.**

Ver especificaciones en la Decisión 

USOS PERMITIDOS DETALLADOS	
Producto	Nivel máximo de Glavonoid
Bebidas a base de yogur, leche, frutas u hortalizas	120 mg por porción diaria
Complementos alimenticios	120 mg por porción de consumo diario

Figura 3. Decisión sobre flavonoides de *Glycyrrhiza glabra* L. Tomado de Díaz (23).

LOS NUEVOS ALIMENTOS / INGREDIENTES ALIMENTARIOS AUTORIZADOS EN LA UE CON ARREGLO AL R (CE) 258/1997
Resumen de la AESAN
actualizado a fecha 21.04.2016 <no recoge los OGMs autorizados por el R (CE) 258/1997

LOS ALIMENTOS QUE SE PUEDEN COLOCAR EN EL MERCADO DE LA UE EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 4.2, PRIMER GUÍÓN DEL REGLAMENTO (CE) N ° 258/97:

País Evaluador	Producto autorizado/destinatario decisión	Usos autorizados	Descripción	Especificaciones	Condiciones específicas del etiquetado (Sin perjuicio de otros requisitos de la legislación comunitaria)
Food Standards Agency Reino Unido. FSA (UK) ref 535 15-12-2005	Tagatosa Bioresco Ltd en nombre de Arla Food Ingredients (Dinamarca)	Nuevo ingrediente alimentario	D-Tagatosa (sinónimo D- <i>lixo</i> -hexulosa) es una cetohehexosa, un epímero de la D-fructosa invertida en C-4, de sabor dulce. Se obtiene a partir de la D-galactosa mediante isomerización en condiciones alcalinas en presencia de calcio.	Nombre químico D-Tagatosa Número CAS 87-81-0 Fórmula química C ₆ H ₁₂ O ₆ Fórmula desarrollada Peso molecular 180,16 Análisis No inferior al 98 % en peso seco Descripción Casi inodoro, cristales blancos o casi blancos Pérdida por desecación No más del 0,5 % (102 °C, 2 horas) Plomo No más de 1 mg/kg <i>Determinar mediante una técnica de absorción atómica adecuada para el nivel especificado. La selección del tamaño de la muestra y del método de preparación de la misma podrá basarse en los principios del método descrito en FNP 5.</i> «Métodos instrumentales»1. Rotación específica [α] _D 20 D: -4 a -5,6° (en solución acuosa al 1%) Intervalo de fusión 133 - 137 °C1	En el etiquetado del producto como tal o en la lista de ingredientes de alimentos que lo contengan figurará la denominación D-Tagatosa . En el etiquetado de cualquier producto en el que los niveles de D-Tagatosa superen los 15 g por porción y en todas las bebidas que contengan más del 1 % de D-Tagatosa (tal como se consumen) figurará de forma clara y destacada como nota señalada por un asterisco (*) la mención «un consumo excesivo puede producir efectos laxantes». Las palabras estarán escritas en un tipo de letra como mínimo del mismo tamaño que la propia lista de ingredientes
Ministerio de Sanidad, Bienestar y Deporte- Países Bajos. Ministry of Health, Welfare and Sport (NL) ref VGP/VC 2997088 30-03-2010	Sucromalt Cargill Research and Development Centre Europe	Nuevo ingrediente alimentario. Sucromalt puede utilizarse como sustituto de la sacarosa en una amplia gama de productos alimenticios.	Sucromalt es una compleja mezcla de sacáridos, producida a partir de sacarosa y almidón hidrolizado mediante una reacción enzimática. En este proceso, las unidades de glucosa se unen a los sacáridos del almidón hidrolizado a través de una enzima producida por la bacteria <i>Leuconostoc citreum</i> , o a través de una cepa recombinante del	Sólidos totales 75-80 % Humedad 20-25 % Sulfatasa máx. 0,05 % Ph 3,5-6,0 Conductividad < 200 (30 %) Nitrógeno < 10 ppm Fructosa 35-45 % materia seca Leucrosa 7-15 % materia seca Otros disacáridos máx. 3 % Sacáridos más elevados 40-60 % materia seca	En el etiquetado del producto se indicará que Sucromalt es una fuente de glucosa y de fructosa.

Figura 4. Nuevos alimentos e Ingredientes alimentarios autorizados en la Unión Europea. Datos recogidos por AESAN (54).

4. CONCLUSIONES

Hemos comentado el interés de alimentos específicos destinados a dietas de bajo valor energético para reducción de peso, complementos alimenticios, alimentos ligeros, todos ellos sometidos a normativas concretas y de los que se permiten hacer declaraciones nutricionales y de propiedades saludables. Pero no hay que olvidar la importancia de los alimentos que forman parte de la dieta común; se trata de alimentos/ingredientes funcionales cuya utilidad se desarrolla en diferentes campos; algunos tienen importancia en relación a la flora intestinal, otros son interesantes porque contienen compuestos bioactivos beneficiosos para la salud, en una alimentación habitual o bien en casos de control de sobrepeso u obesidad. Aunque algunos de estos alimentos funcionales son comunes para nosotros, en otros casos llevan añadidos ingredientes aprobados en la Unión Europea con una finalidad específica, como es el caso de la pérdida o control de peso. Todos ellos también están sometidos a Reglamentaciones Comunitarias destinadas a proteger la salud de los consumidores y a mantener y aumentar la seguridad alimentaria

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Torija Isasa E. Una llamada de atención sobre los productos utilizados para adelgazar. En: Recomendaciones Nutricionales y Hábitos de Vida Saludable desde la Oficina de Farmacia. Madrid. Instituto Tomás Pascual. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. Real Academia Nacional de Farmacia. Ed. IM&C. 2010; pp. 223-42.
2. Durán CR, Valenzuela BA. La experiencia japonesa con los alimentos FOSHU ¿los verdaderos alimentos funcionales? Rev Chil Nutr 2010; 37 (2): 224-33.
3. Cámara Hurtado, M. Nuevos conceptos en relación al binomio alimentación y salud. En: <http://www.poscosecha.com/>. 2012.
4. Torija Isasa M^ªE. Alimentos funcionales y nutraceuticos. XXX Congreso Internacional de la Sociedad Farmacéutica del Mediterráneo Latino. Roma. 2012.
5. RD 2685/1976 de 16 de octubre. Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración, Circulación y Comercio de Preparados Alimenticios para Regímenes Dietéticos y/o Especiales. Publicado en: «BOE» núm. 284, de 26/11/1976.
6. RD 1809/1991, de 13 de diciembre, por el se modifica la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales, aprobada por el Real Decreto 2685/1976, de 16 de octubre.
7. RD 1430/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-sanitaria específica de los Productos Alimenticios destinados a ser utilizados en Dietas de Bajo Valor Energético para reducción de peso.
8. RD 868/2008, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1430/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria específica de los productos destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso.
9. Directiva 2007/29/CE DE LA COMISIÓN de 30 de mayo de 2007 por la que se modifica la Directiva 96/8/CE relativa a los alimentos destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso.
10. FESNAD-SEEDO. Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos. (Consenso FESNAD-SEEDO) La dieta en el tratamiento de la obesidad. Rev Esp Obes 2011; 9 Supl 1: 35-55.
11. Reglamento (CE) N° 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.
12. Reglamento (UE) No 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
13. Reglamento (UE) N° 432/2012 de la Comisión de 16 de mayo de 2012 por el que se establece una lista de declaraciones autorizadas de propiedades saludables de los alimentos distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud de los niños.
14. Reglamento (CE) N° 258/97 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de enero de 1997 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios.
15. Bello, J. Alimentos con beneficios saludables. En: Astiasarán Anchía I, Lasheras Aldaz B, Ariño Plana AH, Martínez Hernández JA (Eds), Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria. Ed. Díaz de Santos. Madrid. 2003; pp. 35-59.
16. Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de junio de 2002 Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios.
17. RD 1275/2003, de 10 de octubre, relativo a los complementos alimenticios. BOE núm. 246 Martes 14 octubre 2003.
18. RD 1487/2009, de 26 de septiembre, relativo a los complementos alimenticios. BOE de 9 de octubre de 2009.
19. Picó C, Oliver P, Priego T, Sánchez J, Palou A. Alimentos funcionales y obesidad: estrategias, eficacia y seguridad. Rev Esp Obes 2006; 4 (3): 156-74.
20. Valenzuela BA, Sanhueza C. Estructuración de lípidos y sustitutos de grasas, ¿Lípidos del futuro? Rev Chil Nutr 2008; 35 (4): 394-405.
21. Tarka, M. 2010. Preguntas y respuestas acerca de los sustitutos de la grasa. Food Insight Your Nutrition and

- Food Safety Resource. En: <http://www.foodinsight.org/>. 2014.
22. Wiedeman MA, Ochoa OE, Maury SE, Gotteland M. Utilización de suplementos nutricionales para el manejo del sobrepeso y obesidad: una revisión de la evidencia. *Rev Chil Nutr* 2011; 38 (2): 234-42.
 23. Díaz Salvador S. (autor), Íñigo Núñez S (coordinador), Sánchez Pérez E (revisor). Guía de nuevos alimentos e ingredientes alimentarios. Documentos Técnicos de Higiene y Seguridad Alimentaria nº 5. Ed. Dirección General de Ordenación e Inspección Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. 5ª ed. 2014.
 24. ILSI Europe. Functional Food Science in Europe *Brit J Nutr* 1998; 80: 1. S1 – S193.
 25. ILSI Europe. Scientific Concepts of Functional Food in Europe. Consensus Document. 1999; 81 (1). S1–S27.
 26. ILSI Europe. Scientific Criteria for evaluating health effects of food components. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2002; 42 (S): 651–76.
 27. Torija Isasa, E. Los alimentos de la huerta y sus características funcionales. XIII Jornadas del Grupo de Horticultura y I Jornadas del Grupo de Alimentación y Salud. Logroño. 2014.
 28. FAO. Food and Agriculture Organization (FAO) and World Health Organization Expert Consultation (WHO). Probiotics in food. Health and nutritional properties and guidelines for evaluation. En: FAO Food Nutr Paper 85, ISBN 92-5-105513-0. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/>.2006,
 29. World Gastroenterology Organisation. Guías prácticas de la OMGE Probióticos y prebióticos 1. 2008.
 30. Gibson GR, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 1995; 125 (6): 1401-12.
 31. Gibson GR, Probert HM, Loo JV, Rastall RA, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. *Nutr Res Rev*. 2004; 17 (2): 259-75.
 32. Heaton KW. Disturbi intestinali. In Collaborazione con British Medical Association. Alpha Test Milano. 2006.
 33. Codex Alimentarius. Directrices sobre Etiquetado Nutricional. CAC/GL 2-1985. Revisión 1993. Enmiendas 2003, 2006, 2009 y 2010. 2010.
 34. Sanz, B. El variado mundo de los alimentos funcionales, nutracéuticos y suplementos dietéticos. En Cascales Mª, Espinós D, García Barreno P. Eds. Bioquímica y Fisiopatología de la Nutrición. Instituto de España. Madrid. 2005.
 35. Martínez-Álvarez JR, Gómez-Candela C, Villarino-Marín AL. Obesidad y alimentos funcionales: ¿son eficaces los nuevos ingredientes y productos? *Rev Med Univ Navarra* 2006; 50 (4): 31-8.
 36. Sánchez-Muniz F, Sanz Pérez B. Importancia de la dieta en la prevención y tratamiento de la obesidad. Monografía XXXVIII. Primer curso avanzado sobre obesidad. Instituto de España. Real Academia Nacional de Farmacia 2014. pp. 266– 305. <http://www.analesranf.com/>.
 37. Ruiz Álvarez V, Puig Peña Y, Rodríguez Acosta M. Microbiota intestinal, sistema inmune y obesidad. *Rev Cubana Invest Biomed* 2010; 29 (3): 364–97.
 38. Fariás NMªM, Silva BC, Rozowski NJ. Microbiota intestinal: rol en obesidad. *Rev Chil Nutr* 2011; 38: 228-33.
 39. Arias, A; Mach, N. Efecto de los probióticos en el control de la obesidad en humanos: hipótesis no demostradas. *Rev Esp Nutr Hum Diet* 2012; 16 (3): 100-7.
 40. Requena T, Barroso E, García-Cayuela T, Bustos I, Martínez-Cuesta MC, Peláez C. Papel de la microbiota intestinal en la obesidad humana. Empleo de prebióticos y probióticos. *Alim Nutr Salud* 2013; 20 (2): 25-30.
 41. Rodríguez JM, Sobrino OJ, Marcos A, Collado MC, Pérez-Martínez G, Martínez-Cuesta MC, Peláez C, Requena T. ¿Existe una relación entre la microbiota intestinal, el consumo de probióticos y la modulación del peso corporal? *Nutr Hosp* 2013; 28 (supl 1): 3-12.
 42. Prados-Bo A. Gómez-Martínez S. Nova S. Marcos A. El papel de los probióticos en el manejo de la obesidad. *Nut Hosp* 2015; 31(supl 1): 10-8
 43. Morales P, Brignardello J, Gotteland M. La microbiota intestinal: Un nuevo actor en el desarrollo de la obesidad. *Rev Méd Chile* 2010; 138: 1020-27.
 44. Ley RE, Turnbaugh PJ, Klein S, Gordon JI. Microbial ecology: human gut microbes associated with obesity. *Nature*, 2006; 444: 1022–3.
 45. Tilg H. Obesity, metabolic syndrome, and microbiota: multiple interactions. *J Clin Gastroenterol* 2010; 44S1: S16–8.
 46. Nicholson JK, Holmes E, Kinross J, Burcelin R, Gibson G, Jia W, Pettersson S. Host-gut microbiota metabolic interactions *Scienc* 2012; 336(6086): 1262-7.
 47. Rumpler W, Seale J, Clevidence B, Judd J, Wiley E, Yamamoto S, et al. Oolong tea increases metabolic rate and fat oxidation in men. *J Nutr* 2001; 131: 2848-52.
 48. Komatsu T, Nakamori M, Komatsu K, Hosoda K, Okamura M, Toyama K, et al. Oolong tea increases energy metabolism in Japanese females. *J Med Invest* 2003; 50: 170-5.
 49. Vázquez Martínez C, Calañas Continente AJ. Grasa alimentaria y su papel en la regulación del peso corporal. *Supl Rev Esp Obes* 2004; 1: 5-28.
 50. Bernardino Nicanor A, Pérez Pérez C, Vivr Vera MªA, Montañez Soto JL, González Cruz L. Péptidos bioactivos de fuentes vegetales y animales. En: Aguilera Ortiz M, Reynoso Camacho R, Gómez Aldapa CA, Uresti Marín RM, Ramírez de León JA, Los Alimentos en México y su relación con la salud.

- 1ª ed. Cap. 25, Plaza y Valdés Ed., México 2014, pp.455-468.
51. Herrera Chalé F, Betancur Ancona D, Segura Campos MR. Compuestos bioactivos de la dieta con potencial en la prevención de patologías relacionadas con sobrepeso y obesidad; péptidos biológicamente activos. *Nutr Hosp* 2014; 29 (1): 10-20.
 52. González Canga A, Fernández Martínez N, Sahagún AM^a, García Vieitez JJ, Díez Liébana MJ, Calle Pardo ÁP; Castro Robles, LJ; Sierra Vega, M. Glucomanano: propiedades y aplicaciones terapéuticas. *Nutr Hosp* 2004; 19 (1): 45-50.
 53. Figuerola F, Muñoz O, Estévez AM. La linaza como fuente de compuestos bioactivos para la elaboración de alimentos. *AGRO SUR* 2008; 36 (2): 49-58.
 54. AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición). Fundación Triptolemos. La Seguridad Alimentaria en la Unión Europea: bases para la confianza. 2010.