

## Obesidad y alimentos funcionales: ¿son eficaces los nuevos ingredientes y productos?

Artículo solicitado por la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD) a la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA), cuya junta directiva es la siguiente: Jesús Román Martínez Álvarez, Antonio Luis Villarino Marín, Lucía Serrano Morago, Carlos de Arpe Muñoz, Carlos Iglesias Rosado.

JR. Martínez-Álvarez<sup>1</sup>, C. Gómez-Candela<sup>1</sup>, AL. Villarino-Marín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA)

Correspondencia:

Jesús Román Martínez Álvarez  
Facultad de Medicina, 3ª plta.  
Dpto. de Enfermería  
Ciudad Universitaria  
28040 Madrid  
(Jrmartin@med.ucm.es)

### Resumen

Según los datos de la Organización mundial de la salud (OMS), la obesidad y el sobrepeso han alcanzado caracteres de epidemia mundial: más de mil millones de personas adultas tienen sobrepeso y de ellas al menos 300 millones son obesas. La obesidad está asociada con las principales enfermedades crónicas de nuestro tiempo.

La obesidad puede reducir la esperanza de vida hasta en 10 años y en España se calcula que los costes sanitarios suponen un 7% del total. En la población adulta española, la obesidad afecta al 14.5% y el sobrepeso al 38.5% de la población.

En la lucha contra la obesidad, la industria alimentaria ha ido incorporando nuevos ingredientes con el objetivo de ayudar a los consumidores a obtener un peso adecuado. En este trabajo, se revisa la documentación y la evidencia científica de algunos productos e ingredientes, haciendo mención expresa de que su principal problema es su escaso soporte científico, haciéndose publicidad de unas supuestas virtudes muchas veces sin base científica suficiente: productos con un supuesto efecto sobre la termogénesis, la oxidación de las grasas y el metabolismo, productos saciantes y con un efecto sobre la absorción de las grasas, productos diuréticos, laxantes, sedantes y con efecto sobre el sistema nervioso central.

**Palabras claves:** Obesidad, alimentos funcionales, metabolismo, evidencias.

### Introducción: ¿hay un motivo para la demanda de nuevos alimentos?

#### *La obesidad en el mundo*

De acuerdo a los datos de la organización mundial de la salud, la obesidad y el sobrepeso ha alcanzado caracteres de epidemia mundial: más de mil millones de personas adultas tienen sobrepeso y de ellas al menos 300 millones son obesas<sup>1</sup>. La

### Summary

According to WHO data, obesity and overweight have reached the level of a world-wide epidemic: more than one billion adults are overweight, and at least three hundred million of them are obese. Obesity is associated with the main chronic diseases of our time.

Obesity can reduce the life expectancy by 10 years and in Spain it is calculated that the health care costs account for 7% of the total. In the Spanish adult population, 14.5% are obese, and 38.5% are overweight.

In the fight against obesity, the food industry has been incorporating new ingredients intended to help consumers obtain a suitable weight.

In this study, we review the scientific evidence about some products and ingredients, discussing the fact that the main problem is their scant scientific support. Advertisers make much of supposed benefits which often lack a scientific basis, as in the case of products with a supposed effect on thermogenesis, metabolism and oxidation of fats, products which make people feel full, products affecting fat absorption, diuretics, laxatives, sedatives and substances affecting the central nervous system.

**Key words:** Obesity, functional foods, metabolism, evidence.

creciente preocupación por la obesidad se debe sobre todo a su asociación con las principales enfermedades crónicas de nuestro tiempo (enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipertensión arterial y ciertos tipos de cáncer). De no actuar adecuadamente, en el año 2020 las enfermedades no transmisibles serán la causa del 73% de las defunciones y del 60% de la carga mundial de enfermedad. En los adultos, además, la obesidad está asociada también a patologías respiratorias y a artrosis. El problema es especialmente significativo en el caso de los niños y adolescen-

tes, ya que -como sabemos- es bastante probable que el niño obeso se convierta en un adulto obeso.

### **La obesidad en España**

La obesidad puede reducir la esperanza de vida hasta en 10 años y su repercusión es enorme en todos los sentidos. Así, en nuestro país, se calcula que los costes sanitarios directos e indirectos de la obesidad suponen un 7% del coste sanitario total, es decir 2.500 millones de euros anuales. En la población adulta española<sup>2</sup>, la obesidad (Figura 1) es del 14,5% y el sobrepeso del 38,5%, siendo más frecuente en mujeres (15,7%) que en varones (13,4%). La obesidad es un fenómeno que aumenta con la edad, alcanzando en mujeres y en hombres de más de 55 años cifras del 33,9% y del 21,6%.

Con todo, la obesidad infantil y juvenil es aún más importante por su trascendencia futura. De hecho, conocemos que actualmente la obesidad en la población infantil y juvenil, alcanza cifras medias del 13,9%, siendo el sobrepeso del 26,3%. La prevalencia en estas edades es mayor en varones (15,6%) que en mujeres (12%) y destaca el que las mayores cifras se detecten precisamente en la prepubertad, alcanzando de 6 a 12 años una prevalencia del 16,1%.

También es significativo e importante el que la prevalencia de obesidad en los niños españoles de 10 años únicamente sea superada en Europa por los niños de Italia, Malta y Grecia, lo que pone sin duda en entredicho las bondades de la 'dieta mediterránea' o, mejor dicho, el seguimiento que la población de estos países -y en particular de España- hace de esta manera de alimentarse (tengamos en cuenta que en España, un niño pasa, de media, dos horas y media viendo la televisión y otra media hora con videojuegos ó frente al ordenador... es decir: en este periodo, un niño de entre 4-12 años posiblemente vea cincuenta y cuatro anuncios publicitarios).

Recordemos al respecto que el Ministerio de Sanidad español, en el documento que el gobierno presentó en la Conferencia Internacional de nutrición de Roma en 1991, afirmaba que "la alimentación de la población española es en general correcta, manteniendo características propias de la dieta mediterránea de la que, sin embargo, tiende a alejarse. Actuaciones tendentes a mantener los aspectos saludables de nuestra dieta son realmente aconsejables" Desde entonces hasta estos momentos, ese alejamiento de la dieta adecuada parece haberse ido afianzando sin que las 'actuaciones' de la administración se hayan apenas visto como eficaces más allá de la declaración de intenciones que resultó ser la estrategia NAOS del Ministerio de sanidad y consumo<sup>2</sup>.

Se observa, asimismo, una clara diferencia entre las distintas regiones geográficas. De este modo, en España la región noreste presenta las cifras más bajas de obesidad frente a las mayores tasas que se dan en Murcia, Andalucía y Canarias. Asimismo, es destacable que la obesidad sea mayor en las zonas rurales que en las urbanas y, desde luego, que sea mayor entre la población con menos recursos económicos y menor nivel educativo.

### **Obesidad, vida personal y social**

La obesidad está asociada a costes personales y familiares añadidos. Tiene relación con la marginación social y con el fracaso personal, encontrándose con frecuencia que los obesos

tengan peores trabajos, su formación sea más deficiente y sus sueldos más bajos<sup>3</sup>. En Estados Unidos, se ha calculado que si una mujer aumenta su índice de masa corporal 1%, su renta familiar disminuirá un 0,6%. No es un detalle insignificante, el que las mujeres obesas tengan menos probabilidades de casarse y que cuando lo hacen sus maridos sean también más pobres (4).

El reciente trabajo de Chou, destaca como una de las causas del aumento de la obesidad en Estados Unidos, la proliferación de restaurantes baratos de comida rápida. Según el autor, cuanto más perjudicial es un alimento, más barato resulta, con lo que las familias humildes tienen mayor propensión a la obesidad en una evidente muestra de desigualdad social<sup>5</sup>. En el año 2002, los seguros médicos privados de Estados Unidos trataron a cerca de 30 millones de obesos, el 24% de sus adultos asegurados. Según estas empresas, cada obeso gasta una media de 1244 \$ más que una persona de peso normal<sup>6</sup>. En los países desarrollados, se estima que la obesidad representa entre el 2 y el 8% del gasto sanitario<sup>7</sup>. Actualmente, la Unión Europea está intentando que los industriales se autorregulen en lo que respecta a la calidad de sus alimentos y a ciertos aspectos como la publicidad de alimentos dirigida a los niños<sup>8</sup>.

### **Nuevos ingredientes, nuevos alimentos**

En la lucha contra la obesidad, la industria alimentaria ha sido frecuentemente cuestionada por los productos que comercializa y su posible relación con la obesidad. Pero adicionalmente, los productores de alimentos han ido incorporando nuevos ingredientes y elaborando productos novedosos con el objetivo de ayudar a los consumidores a obtener y mantener su peso adecuado. Éstos productos, se limitaban en un principio a los denominados "alimentos aligerados o light", habitualmente alimentos desnatados o sin azúcar. En los últimos años, sin embargo, han proliferado nuevos alimentos e ingredientes que pretenden ir más allá.

En este trabajo, se revisan algunos de ellos haciendo mención expresa de que el principal problema de estos productos a menudo es su escaso soporte científico, haciéndose publicidad de sus supuestas virtudes muchas veces temerariamente. De la importancia de este sector nos puede dar idea el que en Estados Unidos, en 1998, el 7% de los adultos eran consumidores de suplementos para la pérdida de peso sin receta, siendo los mayores usuarios las mujeres jóvenes gruesas (28%). La venta de estos suplementos para la pérdida de peso se ha estimado superior a 1,3 millones de dólares en 2001. El producto más vendido, se denominaba Metabolife 356, era un producto que contenía efedra y del que se facturaron 70 millones de \$, lo que representa un 127% de aumento respecto de las ventas del mismo producto en el año 2000<sup>9</sup>.

Algunos ingredientes (calcio, té, etc.) pueden ser especialmente interesantes dado que disponen de una larga historia de consumo seguro, además de proporcionar otros beneficios sobre la salud junto con el control del peso. Así, los ácidos grasos omega-3 y los lignanos podrían ser efectivos en la prevención de la obesidad al modificarse la expresión de los genes hepáticos relacionados con la metabolización de las grasas<sup>10</sup>.

En el ámbito del desarrollo e investigación de nuevos productos, una opción es que ciertos ingredientes pudieran añadirse para que actuaran:

a) 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<sup>11</sup>.

b) 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<sup>12</sup>.

Dada la variedad de estos ingredientes y productos, es difícil intentar su clasificación aunque una idea aproximada de sus teóricos efectos puede obtenerse en la clasificación siguiente (Tabla 1) que revisa su declaración de efectos sobre la salud.

### 1. Regulación metabólica del apetito

Además de los productos saciantes, ricos en fibra, 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.

Triptófano. Algunos estudios han intentado comprobar la hipótesis de que la conducta alimentaria puede disminuir la disponibilidad en plasma de triptófano, así como su cociente con otros aminoácidos ramificados. Este efecto podría disminuir la concentración en el sistema nervioso central del triptófano, un aminoácido que es precursor de la síntesis de serotonina. La conducta alimentaria puede disminuir la función central de la serotonina mediante una reducción en la disponibilidad de su precursor<sup>13</sup>.

**Tabla 1.** Clasificación de ingredientes y productos con supuesto efecto sobre la obesidad

* Plantas medicinales y fitoquímicos	* Nutrientes	* Otras sustancias
1 Té y similares	1 CLA	2 Quitosano
1 Cafeína	1 Diglicéridos	
1 Efedra	1 MCT	
1 Capsaicina	1 Calcio	
1 Naranja amarga	1 Cromo	
1 Algas	1 Ác. hidroxicitrico	
1 Regaliz		
1 Cacao		
1 Lúpulo		
2 Konjac		
2 Zaragatona		
2 Duar		
3 Diente de león, cola de caballo, cáscara sagrada, sen, etc.		
4 Valeriana, pasiflora, etc		

1. Efecto supuesto sobre la termogénesis, la oxidación de las grasas y el metabolismo  
 2. Saciantes y con un efecto sobre la absorción de las grasas  
 3. Diuréticos y laxantes  
 4. Sedantes y con efecto sobre el SNC

La ingestión de proteína disminuye este efecto. Algunos pacientes, consumen un exceso de carbohidratos (especialmente aperitivos como patatas fritas, dulces y otros ricos en carbohidratos y en grasa) con lo que se sienten mejor. Esta tendencia a utilizar ciertos alimentos como si fueran drogas esta frecuentemente en el origen de la ganancia de peso, y puede ser visto además en pacientes obesos expuestos al estrés, así como en mujeres con síndrome premenstrual, en pacientes con depresión de invierno, así como en personas que están intentando dejar de fumar (la nicotina, al igual que ocurre con los carbohidratos de la dieta, aumentan la secreción cerebral de serotonina) Algo similar ocurriría en pacientes bulímicos<sup>14</sup>. El triptófano es, además, un potente inhibidor del vaciamiento gástrico tanto en animales, como en personas<sup>15</sup>.

Algunos autores han señalado que la administración oral de 5-hidroxitriptófano produce anorexia, disminución de la ingesta alimentaria y pérdida de peso en sujetos obesos. Asimismo, se ha encontrado una reducción en la ingestión de carbohidratos y una mayor saciedad. Este hallazgo junto con una buena tolerancia sugiere que el 5-hidroxitriptófano podría ser usado con seguridad en el tratamiento de la obesidad<sup>16</sup>.

### 2. Sustancias con efecto sobre la termogénesis o la oxidación de las grasas

#### Ácido linoleico conjugado (CLA)

El CLA se encuentra de forma natural en algunos alimentos. Aparece como componente minoritario de la fracción lipídica, fundamentalmente en la carne de bovino y ovino, así como en lácteos. Su cantidad total puede estar incrementada<sup>17</sup> por el calentamiento de los alimentos a elevadas temperaturas (pasteurización de lácteos, frituras de carnes, etc).

En realidad, el CLA es un termino colectivo que hace referencia a una serie de isómeros del ácido linoleico, caracterizado por tener los dobles enlaces en posición conjugada, que pueden presentarse en configuración *cis* o *trans*, en las posiciones 8 y 10, 9 y 11, 10 y 12, 11 y 13. Es posible que muchos de estos isómeros tengan actividad biológica y ejerzan diferentes acciones, contribuyendo de manera diferente en sus efectos beneficiosos o potencialmente adversos. Entretanto, todos los efectos fisiológicos conocidos son inducidos por los dos isómeros más activos: *c9,t-11* y *t10,c-12*, asociados entre ellos o solos, actuando en distintos procesos metabólicos de control de la grasa corporal<sup>18</sup>.

Numerosos estudios realizados en animales de experimentación, en animales de producción y en humanos, 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<sup>19</sup>. Al respecto, ya hay más de 20 publicaciones sobre estudios aleatorizados, doble-ciego, y controlados, sobre el uso de suplementos de CLA en humanos que han demostrado resultados acerca de su papel en la pérdida de peso o en la modificación de la composición corporal.

No obstante, la problemática de la diversidad de metodologías empleadas, sigue conllevando la obtención de algunos resultados contradictorios<sup>20</sup>.

Además de las variaciones en la metodología empleada en los estudios, hay que tener en cuenta que el CLA también puede responder de forma diferente en los distintos tipos de

tejido adiposo<sup>21</sup>. Tampoco conocemos la influencia que el tipo y cantidad de otros componentes de la dieta, como proteínas<sup>22</sup> y grasas puedan tener sobre el CLA.

El CLA se comercializa actualmente en Norteamérica, Europa y Asia. La mayor parte de los productos poseen entre un 60 y 90% de CLA en forma de ácidos grasos libres o de triglicéridos, generalmente como una mezcla<sup>23</sup> donde predominan los isómeros c9,t-11 y t10,c-12. A pesar de ser el isómero c9,t-11 el más abundante en los alimentos (llegando a un 80% del total), el isómero t10,c-12 es conocido, hasta el momento, como el mayor responsable de los cambios en la composición corporal.

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.

Hay algunos autores que relacionan el consumo de CLA en la dieta, con una alteración en el apetito (hambre, saciedad y plenitud), resultando en una reducción en la cantidad de alimentos y contenido calórico total ingeridos<sup>24</sup>.

En conclusión, sabemos que el CLA sería capaz de inducir una pérdida en la masa grasa de hasta un 6% en individuos con exceso de peso, sin necesidad de recurrir a una suplementación con dosis elevadas (basta con 3 g/día), durante un periodo de 12 semanas. Además, lograría incrementar la masa magra hasta un 6% en 13 semanas de tratamiento, incluso a pequeñas dosis (1,8 g/día). Existe una clara necesidad de más estudios, principalmente a largo plazo, para determinar el tiempo de tratamiento, exactitud de la dosis necesaria para lograr los resultados deseables y, fundamentalmente, para concretar el perfil de las personas que pueden beneficiarse de la suplementación de estos ácidos grasos. Incluso podría ser interesante su uso para evitar la pérdida de masa magra que ocurre al envejecer<sup>25</sup>.

#### *Diglicéridos*

Están presentes de forma natural en diferentes alimentos como un componente minoritario especialmente en ciertos aceites. No se conoce demasiado sobre la dosis mínima, pero parecen ser necesarias dosis relativamente altas (más de 10 g diarios). A largo plazo, se ha hallado una modesta mejora en la pérdida de peso. Se puede asumir, que el consumo de diglicéridos puede reemplazar el consumo de otras grasas, con lo que ofrecería algunos modestos beneficios en el control del peso<sup>26</sup>.

#### *Triglicéridos de cadena media*

Reemplazar la grasa de la dieta mediante triglicéridos de cadena media (MCT) teóricamente puede producir resultados de interés en lo que respecta al gasto energético y a la ingestión de energía, pero el potencial adelgazante a largo plazo de los MCT es poco evidente. La utilización de estos ácidos grasos en alimentos está limitada por las altas dosis que serían probablemente necesarias para que fueran eficaces, produciéndose además una serie de efectos adversos sobre el producto, tanto en su calidad y palatabilidad, e incluso pudiéndose producir alteraciones gastrointestinales<sup>27</sup> tras ingerir cantidades modestas<sup>28</sup>. En el transcurso de dietas cetogénicas, la cantidad de MCT utilizada<sup>29</sup> para producir un efecto sobre el peso y sobre la composición corporal fue relativamente pequeña (9,9 g diarios)

#### *Calcio*

Diferentes estudios han encontrado una relación inversa entre la ingestión elevada de calcio y el peso corporal o la masa grasa<sup>30</sup>. En estudios *in vitro*, el calcio podría inhibir la lipogénesis y estimular la lipólisis, lo que produciría una disminución del almacenamiento de triglicéridos en los adipocitos<sup>31</sup>. Un mecanismo complementario, podría ser el aumento de la grasa contenida en las heces con las consiguientes pérdidas energéticas, atribuibles al menos en parte a la formación de complejos de calcio y grasa no absorbibles<sup>32</sup>.

#### *Té y café*

**Té.** Es una de las infusiones más estudiadas. Sabemos que proporciona una gran variedad de flavonoides y antioxidantes, así como una pequeña cantidad de micronutrientes, en particular flúor<sup>33</sup>. Hay una sólida evidencia de que el té protege frente al cáncer químicamente inducido en animales de experimentación. El té también proporciona ciertos aminoácidos, especialmente el denominado teanina. Hace poco, la teanina se ha sugerido que podría estimular la inmunidad natural estimulando las células T<sup>34</sup>. El consumo de té también podría aumentar la densidad ósea, minimizar el daño dental y reducir la litiasis renal. Un meta análisis, que combinó los datos de numerosos estudios, concluyó<sup>35</sup> que un consumo elevado de té está asociado con la disminución del 11% en el riesgo de infarto de miocardio, aunque aún son necesarios, ciertamente, más estudios para confirmarlo.

**Cafeína.** Actúa inhibiendo la fosfodiesterasa, una enzima que degrada el AMP cíclico intracelular, y antagonizar el efecto modulador negativo de la adenosina en la liberación aumentada de noradrenalina<sup>36</sup>. Las catequinas parecen inhibir la catecol O-metil transferasa, la enzima que degrada la noradrenalina. Ingeridas a la vez, la cafeína y las catequinas del té, podría esperarse un aumento o una prolongación de los efectos estimulantes de la noradrenalina sobre el metabolismo lipídico y energético<sup>37</sup>.

Estas catequinas, se ha demostrado que son biodisponibles en humanos, con una menor biodisponibilidad<sup>38</sup> para las galato catequinas (galato de epigalocatequina, galato de epicatequina) frente a las no galato catequinas (epigalocatequina, epicatequina).

Aunque el té parece prometer unos efectos muy interesantes a corto plazo en lo que al gasto energético y a la oxidación de grasa se refiere, se necesitan más datos para conocer con exactitud su eficacia sobre el control del peso. Actualmente, no sabemos si los posibles efectos del té se deben a su contenido en cafeína, catequinas o más bien a una interferencia o sinergia entre estos componentes.

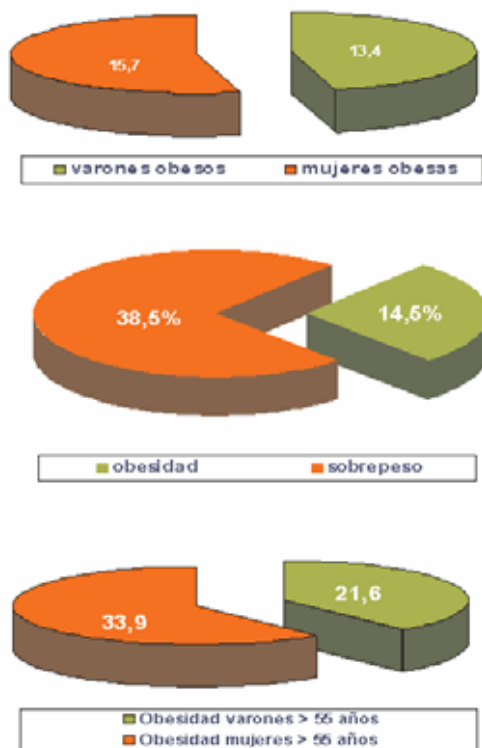
#### *Efedrina*

Es el principio activo de la efedra (*Ephedra sinica* ó *Ma Huang*, planta común en China). Los efectos termogénicos, lipolíticos y anorexígenos de la efedrina se atribuyen actualmente a la activación, vía simpático, del sistema nervioso central<sup>39</sup>. Además, la efedrina parece retrasar el vaciamiento gástrico<sup>40</sup>.

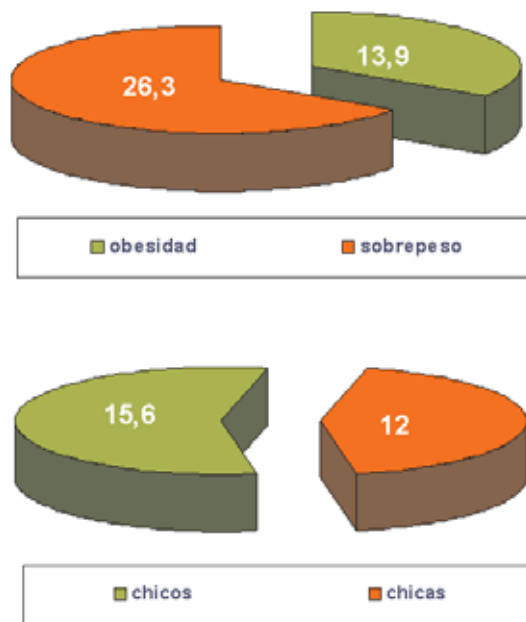
Efedrina y cafeína procedente de diferentes fuentes (yerba mate, guaraná) se han utilizado juntas por sus propiedades termogénicas y anorexígenas. A largo plazo, la administración de efedrina y cafeína solas han fallado a la hora de producir beneficios sobre la reducción de peso corporal, sin embargo en

Figura 1. Obesidad en España.

**\* Obesidad y sobrepeso (%) en adultos españoles**



**\* Obesidad y sobrepeso (%) en jóvenes españoles**



Según la 'Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad'. Agencia española de seguridad alimentaria. Ministerio de sanidad y consumo. Madrid, 2005

combinación, si han demostrado esta eficacia sobre la pérdida de peso y en la mejora de la composición corporal, siendo teóricamente seguro su uso en ciertas condiciones<sup>41</sup> controladas (60: 200: 300 mg/día de efedrina, cafeína y aspirina). La realidad es que el riesgo de que se desencadenen procesos psiquiátricos, cardiovasculares o gastrointestinales aumentan hasta 3.6 veces. La FDA americana estudió 87 informes de efectos secundarios en consumidores de efedra entre 1997 y 1999. En 10 casos se produjo la muerte y en otros 13 discapacidades permanentes<sup>42</sup>. Los productos que contienen efedrina están actualmente prohibidos en Estados Unidos (desde abril de 2004) dado el posible riesgo de su uso.

**Capsaicina**

Las especias picantes pueden ser de interés dados los efectos potenciales sobre la oxidación de las grasas y en la termogénesis. La sustancia que confiere el sabor picante a muchos alimentos, como por ejemplo la guindilla, el tabasco, la mostaza o el jengibre, es la capsaicina y la dehidrocapsaicina así como otros homólogos (gingeroles). La capsaicina parece actuar estimulando la secreción de catecolaminas por la médula adrenal,

principalmente a través de la activación simpática del sistema nervioso central<sup>43</sup>. En cualquier caso, la evidencia de su beneficio a largo plazo es escasa. La suplementación en períodos dilatados de capsaicina está limitada lógicamente por su sabor picante y por su más que probable efecto sobre el estómago. Si se han encontrado ciertos resultados prometedores, dado su efecto sobre el metabolismo energético, al utilizar análogos no picantes de la capsaicina, aunque desde luego aún faltan estudios al respecto.

**Algas**

El alga denominada fucus o kelp (*Laminaria japonica*), podría tener efectos de estiumulación endocrina, lo que contribuiría a la menor incidencia de ciertos cánceres hormonodependientes entre la población japonesa<sup>44</sup>. El consumo habitual de fucus, podría prolongar el ciclo menstrual y ejercer un efecto antiestrogénico en mujeres premenopáusicas<sup>45</sup>. No hay estudios determinantes sobre su eficacia en la pérdida de peso, aunque su riqueza en yodo ha hecho que se utilice como estimulante tiroideo. La espirulina, otra alga, contiene fenil alanina que se ha supuesto podría inhibir eficazmente el apetito. En 1981, la

FDA declaró la espirulina ineficaz en la pérdida de peso y no ha habido estudios desde entonces en sentido contrario<sup>46</sup>.

#### *Regaliz*

Es, asimismo, un producto de uso tradicional. En algún estudio, se ha visto que puede reducir la masa grasa sin cambiar el índice de masa corporal<sup>47</sup>. Hay que tener en cuenta, sin embargo que el regaliz puede causar pseudoaldosteronismo, hipertensión e hipokalemia.

#### *Naranja amarga (Citrus aurantium)*

Ni su eficacia ni su seguridad han sido establecidas. Los ingredientes activos incluyen varios alcaloides con una actividad alfa y beta agonista, incluyendo sinefrina y octopamina. La sinefrina es una amina simpático mimética, estructuralmente similar a la epinefrina. Existe una pequeña evidencia de que los ingredientes de la naranja amarga podían ser efectivos en la pérdida de peso, aunque desde luego es necesario investigar más a fondo. Los aceites esenciales de naranja están considerados generalmente como seguros (GRAS). Sin embargo, las cantidades utilizadas como suplementos pueden ser mucho mayores que cuando se utilizan como agentes aromatizantes. La sinefrina de la naranja amarga puede aumentar la tensión arterial y, en consecuencia, se recomienda un cuidado especial cuando es ingerida por individuos hipertensos, aquejados de enfermedades cardiovasculares o de glaucoma. Existen, en este tipo de naranja, otros compuestos de interés como, por ejemplo, el 6',7' dihidroxi-begamotín, que puede inhibir el citocromo P4503A y aumentar, en consecuencia, los niveles séricos de ciertas drogas.

#### *Cacao*

Hay numerosos datos que confirman el potencial antioxidante de los polifenoles del cacao y de su biodisponibilidad. Por ejemplo, los eritrocitos de personas que consumen cacao rico en flavonoides muestran una reducida susceptibilidad a la hemólisis inducida por los radicales libres<sup>48</sup>. En lo que respecta a la salud cardiovascular e inflamación, se ha demostrado que el consumo de chocolate rico en flavonoles disminuye la presión arterial y la resistencia a la insulina en sujetos sanos, sugiriéndose que pueden existir similares beneficios para pacientes con hipertensión esencial<sup>49</sup>.

Relacionando específicamente el cacao y la obesidad, ciertos estudios<sup>50</sup> señalan en efecto que su ingestión podría prevenir la obesidad derivada del consumo de dietas ricas en grasa a través de una modulación del metabolismo lipídico, especialmente al disminuir la síntesis de ácidos grasos y su sistema de transporte, así como al potenciar parte de los mecanismos de termogénesis en el hígado y en el tejido adiposo.

#### *Lúpulo*

Esta planta, tradicionalmente relacionada con la producción de cerveza, ha sido recientemente estudiada por su posible papel en el metabolismo de los azúcares y de las grasas<sup>51</sup>. Al respecto, podemos observar como, cuando se alimentan ratas con dietas que contienen isohumulonas, se observa una disminución del peso corporal así como una mejor tolerancia a la glucosa. Cuando a los animales se les administraban dietas ricas en grasa, mejoraban asimismo sus niveles plasmáticos de triglicéridos y su excreción de grasa fecal, la lipasa pancreática se encontraba inhibida y aumentada la expresión de los genes de oxidación lipídica junto con una expresión disminuida de los genes de biosíntesis de tri-

glicéridos. Precisamente esta inhibición de la absorción intestinal de grasa podría ser la explicación de gran parte del efecto de las isohumulonas. En esta línea<sup>52</sup>, los animales alimentados con dietas que contienen xantohumol también presentan menores niveles plasmáticos de glucosa y de triglicéridos, así como un menor peso y un aumento plasmático de adiponectina.

#### *Picolinato de cromo*

Recientes meta-análisis sugieren que posee un efecto positivo en la pérdida de peso, un efecto pequeño pero estadísticamente significativo de entre 0,08 a 0,2 kilos por semana en intervenciones de entre seis y 14 semanas<sup>53</sup>. Para muchos autores, el uso este producto es seguro<sup>54</sup> aunque para otros autores su eficacia es similar a la de un placebo<sup>55</sup>. Hay que tener en cuenta, que la ingestión de este tipo de substancia podría conllevar producción de radicales libres. La ingestión de más de 1000 microgramos diarios de picolinato de cromo puede producir, como se lee en la literatura científica, fallo renal y rhabdomiolisis<sup>56</sup>.

#### *Ácido hidroxícátrico*

Este ácido se obtiene a partir del tamarindo, una fruta tropical originaria de la india (*Garcinia cambogia*). El HCA se ha encontrado que puede inhibir la citrato liasa mitocondrial, con la consiguiente disminución en la producción de acetil coenzima A y la menor síntesis de ácidos grasos<sup>57</sup>. Aunque parece un producto seguro, no existen datos sobre su fiabilidad y eficacia.

### **3. Substancias saciantes o que actúan sobre la absorción de las grasas**

#### *Quitosano*

Es un producto que se obtiene de la quitina localizada en de la crítica localizada en los caparazones de crustáceos, siendo su teórico modo de actuación similar al de una resina de intercambio, dado que este polímero tiene carga positiva y podría ligar las moléculas de grasa, cargadas negativamente, en la luz intestinal. Hay pequeñas evidencias sobre su posible beneficio, aunque hay otros estudios recientes que no encontraron variaciones significativas en la pérdida de peso cuando se utilizó este producto<sup>58</sup>. No se ha demostrado que las personas sanas que ingirieron este producto tuvieran aumentos significativos del contenido de grasa en sus heces<sup>59</sup>. Se han descrito ciertos síntomas gastrointestinales adversos tras su uso.

#### *Glucomanano, zaragatona y goma de guar*

Muchos de los productos comercializados para la pérdida de peso, contienen cantidades destacadas de fibra, la cual, teóricamente, absorbería agua en el tránsito intestinal produciendo un aumento de la saciedad y una disminución de la ingestión de calorías en sus consumidores. Algunos de estos productos se utilizan desde hace tiempo para mejorar el control de la glucemia en la diabetes y en la hiperlipemia. Algunos de los más utilizados son la goma de guar, una resina de un árbol originario de la India (*Cyamopsis tetragonolobus*), el glucomanano (*Amarphophallus konjac*) y la zaragatona (*plantago psyllium*). En lo que se refiere a sus posibles beneficios sobre la pérdida de peso, la goma de guar no aparece ejercer un efecto relevante<sup>60</sup>. En lo que se refiere al uso de glucomanano, en dosis de tres a 4 g diarios, puede ser bien tolerado y producir una modesta pérdida de peso. La zaragatona es un producto de uso tradicional en

España del que se ha comprobado que mejora la glucemia y los parámetros lipídicos en pacientes diabéticos tipo II, aunque sin diferencias apreciables en lo que se refiere a la modificación de peso<sup>61</sup>.

#### 4. Diuréticos y laxantes

Existen numerosas plantas medicinales de uso tradicional utilizadas como diuréticos. Entre ellas, podemos citar a los estigmas de maíz, el abedul, la cola de caballo, la zarzaparrilla, el diente de león, etc., etc. Lógicamente, ni los diuréticos ni los laxantes son productos verdaderamente relacionados con la pérdida de peso. El caso de los laxantes, es similar, habiéndose utilizado plantas como las hojas de sen, la frángula, la cáscara sagrada y otras. Ninguna de estas plantas ha sido estudiada científicamente en relación con la obesidad, aunque es conocido el posible riesgo derivado de su uso y que es similar al de cualquier otra droga diurética o laxante.

#### 5. Sedantes

Se utilizan plantas medicinales con efecto sedante para reducir los síntomas de ansiedad que la realización de una dieta para la pérdida de peso puede producir. En cualquier caso, el uso de estas plantas medicinales no tiene relación directa con esa pérdida de peso. La más utilizada es la pasiflora (*Passiflora incarnata*) y la valeriana (*Valeriana officinalis*).

### Conclusiones

Existen un gran número de supuestos productos para el control del peso vendidos en establecimientos como suplementos alimentarios o incluso alimentos, a menudo ofreciendo unas alegaciones de salud más que dudosas. Algunos de estos productos han demostrado tener cierta eficacia en condiciones concretas, pero pocos han sido científicamente estudiados a fondo. De hecho, en Estados Unidos se sugiere a los médicos que tengan especial precaución con pacientes que usan este tipo de suplementos sometiéndoles a un seguimiento más estrecho<sup>62</sup>.

En nuestro ámbito, es necesario insistir en la necesidad de una alimentación variada, saludable y equilibrada que se implante, aprenda y practique desde la más temprana infancia en el contexto de la dieta mediterránea junto con el ejercicio de una actividad física adaptada y adecuada. La comercialización de nuevos alimentos y de complementos alimenticios debe estar basada en la demostración científica de sus propiedades con estudios científicos suficientes, declarándose estas de acuerdo a la correspondiente legislación vigente. Actualmente, no existen datos disponibles que avalen la utilización eficaz y segura de muchos de los productos que se comercializan contra la obesidad.

### Bibliografía

- Informe sobre la salud en el mundo, 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana. OMS. Ginebra, 2002.
- Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Agencia española de seguridad alimentaria. Ministerio de sanidad y consumo. Madrid, 2005.
- González López-Valcarcel, B. La obesidad como problema de salud y como negocio. Gestión clínica y sanitaria. 2005 (7)3: 83-87.
- Viner RM, Cole TJ. Adult socioeconomic, educational, social, and psychological outcomes of childhood obesity: a national birth cohort study. *BMJ*. 2005; 330:1354.
- Chou SY, Grossman M, Saffer H. An economic analysis of adult obesity: results from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. *J Health Econ*. 2004; 23:565-587.
- Thorpe KE, Florence CS, Howard DH, Joski P. The Rising Prevalence Of Treated Disease: Effects On Private Health Insurance Spending. *Health Aff*. 2005.
- Economía de la salud. En URL: [http://www.economiadelasalud.com/ediciones/03/PDF/03Analisis\\_Costes.pdf](http://www.economiadelasalud.com/ediciones/03/PDF/03Analisis_Costes.pdf) [Accedido 23 de junio de 2006].
- Watson R. Food industry is under pressure to drop junk food advertisements. *BMJ*. 2005; 330:215-21b.
- Saper R, Eisenberg D, Russell SP. Common dietary supplements for weight loss. *American family physician*. 2004 (70)9: 1731-1738.
- Matsui N, Ito R, Nishimura E, Yoshikawa M, Kato M, Kamei M, Shibata H, Matsumoto I, Abe K, Hashizume S. Ingested cocoa can prevent high fat diet induced obesity by regulating the expression of genes for fatty acid metabolism. *Nutrition* 2005. (21): 594-601.
- Kovacs E, Mela DJ. Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obesity reviews* 2006 (7): 59-78.
- Astrup A, Gotzsche PC, Werken van de K, Ranneries C, Toubro S, Raben A, Buemann B. Meta-analysis of resting metabolic rate in formerly obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 1117-1122.
- Wolfe BE, Metzger Ed, Stollar C. The effects of dieting on plasma tryptophan concentration and food intake in healthy women. *Physiol Behav*. 1997 (4) 61: 537-41.
- Wurtman RJ, Wurtman JJ. Brain serotonin, carbohydrate-craving, obesity and depression. *Obes Res*. 1995 (3) sup. 4: 477S-480S.
- Carney BI, Jones KL, Horowitz M, Sun WM, Hebbard G, Edelbroek MA. Stereospecific effects of tryptophan on gastric emptying and hunger in humans. *J Gastroenterol Hepatol*. 1994. 9(6): 557-563.
- Cangiano C, CECI F, Cascino A, Del Ben M, Laviano, A. Eating behavior and adherence to dietary prescriptions in obese adult subjects treated with 5-hydroxytryptophan. *Am J Clin Nutr*. 1992. 56(5): 863-7.
- Fernández-Quintela A, Rodríguez VM, Portillo M P. Ácido Linoleico Conjugado y grasa corporal. *Rev Esp Obes* 2004; 2: 71-79.
- Pariza MW. Perspective on the safety and effectiveness of conjugated linolenic acid. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(suppl):1132S-6S.
- Martínez CV, Continente AJC. Grasa alimentaria y su papel en la regulación del peso corporal. *Supl Rev Esp Obes* 2004; 1: 5-28.
- Meinert Larsen T, Toubro S, Gudmundsen O, Astrup A. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y does not prevent weight or body fat regain. *Am J Clin Nutr* 2006;83:606.
- Wang Y, Jones PJH. Dietary conjugated linolenic acid and body composition. *Am J Clin Nutr* 2004; 2004; 79(suppl):1153S-8S.
- Akahoshi A, Koba K, Ichinose F, et al. Dietary protein modulates the effect of CLA on lipid metabolism in rats. *Lipids* 2004;39:25-30.
- Meinert Larsen T, Toubro S, Astrup A. Efficacy and safety of dietary supplements containing CLA for the treatment of obesity: evidence from animal and human studies. *Journal of Lipid Research* Volume 44, 2003.
- Gaullier JM, Halse J, Hoye K, et al. Conjugated linoleic acid supplementation for 12 months and reduces body fat mass in healthy overweight humans. *Am J Clin Nutr* 2004;79:1118-25.
- Kovacs E, Mela DJ. Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obesity reviews* 2006 (7): 59-78.
- Nagao T, Watanabe H, Goto N, Onizawa K, Taguchi H, Matsuo N, Yasukawa T, Tsushima R, Shimasaki H, Itakura H. Dietary diacylglycerol suppresses accumulation of body fat compared to triacylglycerol in men in a double-blind controlled trial. *J Nutr* 2000; 130: 792-797. with medium-chain triglycerides. *Metabolism* 1989; 38: 641-648.

27. Kovacs E, Mela DJ. Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obesity reviews* 2006 (7): 59-78.
28. Seaton TB, Welle SL, Wrenko MK, Campbell RG. Thermic effect of medium-chain and long-chain triglycerides in man. *Am J Clin Nutr* 1986; 44: 630-634.
29. Krotkiewski M. Value of VLCD supplementation with medium chain triglycerides. *Int J Obes* 2001; 25: 1393-1400.
30. McCarron DA, Morris CD, Henry HJ, Stanton JL. Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science* 1984; 224: 1392-1398.
31. Zemel MB. Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr* 2002; 21: 146S-151S.
32. Denke MA, Fox MM, Schulte MC. Short-term dietary calcium fortification increases fecal saturated fat content and reduces serum lipids in men. *J Nutr* 1993; 123: 1047-1053.
33. Steele VE, Bagheri D, Balentine DA, et al. Preclinical efficacy studies of green and black tea extracts. *Proc Soc Exp Biol Med* 1999;220: 210-2.
34. Kamath AB, Wang L, Das H, Li L, Reinhold VN, Bukowski JF. Antigens in tea-beverage prime human Vgamma 2Vdelta 2 T cells in vitro and in vivo for memory and nonmemory antibacterial cytokine responses. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2003;100:6009-14.
35. Peters U, Poole C, Arab L. Does tea affect cardiovascular disease? A meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2001;154:495-503.
36. Dulloo AG, Seydoux J, Girardier L. Potentiation of the thermogenic antiobesity effects of ephedrine by dietary methylxanthines: adenosine antagonism or phosphodiesterase inhibition? *Metabolism* 1992; 41: 1233-1241.
37. Borchardt RT, Huber JA. Catechol O-methyltransferase. Structure-activity relationships for inhibition by flavonoids. *J Med Chem* 1975; 18: 120-122.
38. Amelvoort JM, van Hof KH, Mathot JN, Mulder TP, Wiersma A, Tijburg LB. Plasma concentrations of individual tea catechins after a single oral dose in humans. *Xenobiotica* 2001; 31: 891-901.
39. Astrup A, Breum L, Toubro S, Hein P, Quaade F. The effect and safety of an ephedrine/caffeine compound compared to ephedrine, caffeine and placebo in obese subjects on an energy restricted diet. A double blind trial. *Int J Obes* 1992; 16: 269-277.
40. Jonderko K, Kucio C. Effect of anti-obesity drugs promoting energy expenditure, yohimbine and ephedrine, on gastric emptying in obese patients. *Aliment Pharmacol Ther* 1991; 5: 413-418.
41. Kovacs E, Mela DJ. Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obesity reviews* 2006 (7): 59-78.
42. Haller CA, Benowitz NL. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. *N Engl J Med* 2000;343:1833-8.
43. Kawada T, Hagihara K, Iwai K. Effects of capsaicin on lipid metabolism in rats fed high fat diet. *J Nutr* 1986; 116: 1272-1278.
44. Skibola CF, Curry JD, VandeVoort C, Conley A, Smith MT. Brown kelp modulates endocrine hormones in female sprague-dawley rats and in human luteinized granulosa cells. *J Nutr*. 2005. 135(2): 296-300.
45. Skibola CF. The effects of *Fucus vesiculosus*, an edible brown seaweed, upon menstrual cycle length and hormonal status in three pre-menopausal women: a case report. *BMC Complement Altern Med*. 2004 (4): 4-10.
46. Food and Drug Administration. FDA Consumer, 1981:3.
47. Armanini D, De Palo CB, Mattarello MJ, Spinella P, Zaccaria M, Ermolao A, et al. Effect of licorice on the reduction of body fat mass in healthy subjects. *J Endocrinol Invest* 2003;26:646-50.
48. Zhu QY, Schramm DD, Gross HB, Holt RR, Kim SH, Yamaguchi T, Kwik-Urabe CL, Keen CL. Influence of cocoa flavanols and procyanidins on free radical-induced human erythrocyte hemolysis. *Clin Dev Immunol*. 2005 Mar;12(1):2
49. Grassi D, Necozione S, Lippi C, Croce G, Valeri L, Pasqualetti P, Desideri G, Blumberg JB, Ferri C. Cocoa reduces blood pressure and insulin resistance and improves endothelium-dependent vasodilation in hypertensives. *Hypertension*. 2005 Aug;46(2):398-405. Epub 2005 Jul 18.
50. Matsui N, Ito R, Nishimura E, Yoshikawa M, Kato M, Kamei M, Shibata H, Matsumoto I, Abe K, Hashizume S. Ingested cocoa can prevent high-fat diet-induced obesity by regulating the expression of genes for fatty acid metabolism. *Nutrition*. 2005 May;21(5):594-60.
51. Yajima H, Noguchi T, Ikeshima E, Shiraki M, Kanaya T, Tsuboyama-Kasaoka N, Ezaki O, Oikawa S, Kondo K. Prevention of diet-induced obesity by dietary isomerized hop extract containing isohumulones, in rodents. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2005 Aug;29(8):991-7.
52. Nozawa H. Xanthohumol, the chalcone from beer hops (*Humulus lupulus* L.), is the ligand for farnesoid X receptor and ameliorates lipid and glucose metabolism in KK-A(y)mice. *Biochem Biophys Res Commun*. 2005 Oct 28;336(3):754-61.
53. Pittler MH, Stevinson C, Ernst E. Chromium picolinate for body weight reduction. Meta-analysis of randomized trials. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003; 27:522-529.
54. Crawford V, Scheckenbach R, Preuss HG. Effects of niacin-bound chromium supplementation on body composition in overweight African-American women. *Diabet Obes Metab*. 1999;1:331-337.
55. Bahadori B, Wallner S, Schneider H, Wascher TC, Toplak H. Effect of chromium yeast and chromium picolinate on body composition of obese, non-diabetic patients during and after a formula diet [German]. *Acta Med Austriaca* 1997;24:185-7.
56. Martin WR, Fuller RE. Suspected chromium picolinate- induced rhabdomyolysis. *Pharmacotherapy* 1998;18:860-2.
57. Lowenstein JM. Effect of (-)-hydroxycitrate on fatty acid synthesis by rat liver in vivo. *J Biol Chem* 1971;246:629-32.
58. Mhurchu CN, Poppitt SD, McGill AT, Leahy FE, Bennett DA, Lin RB, Ormrod D, Ward L, Strik C, Rodgers A. The effect of the dietary supplement Chitosan on body weight: A randomized controlled trial in 250 overweight and obese adults. *Int J Obes*. 2004; 28:1149-1156.
59. Gades MD, Stern JS. Chitosan supplementation and fecal fat excretion in men. *Obes Res* 2003;11:683-8.
60. Cairella M, Marchini G. Evaluation of the action of glucomannan on metabolic parameters and on the sensation of satiation in overweight and obese patients [Italian]. *Clin Ter* 1995;146:269-74.
61. Rodríguez-Moran M, Guerrero-Romero F, Lazcano-Burciaga G. Lipid- and glucose-lowering efficacy of *Plantago Psyllium* in type II diabetes. *J Diabetes Complications* 1998;12:273-8.
62. Saper R, Eisenberg D, Russell SP. Common dietary supplements for weight loss. *American family physician* 2004. 70 (9): 1731-1738.