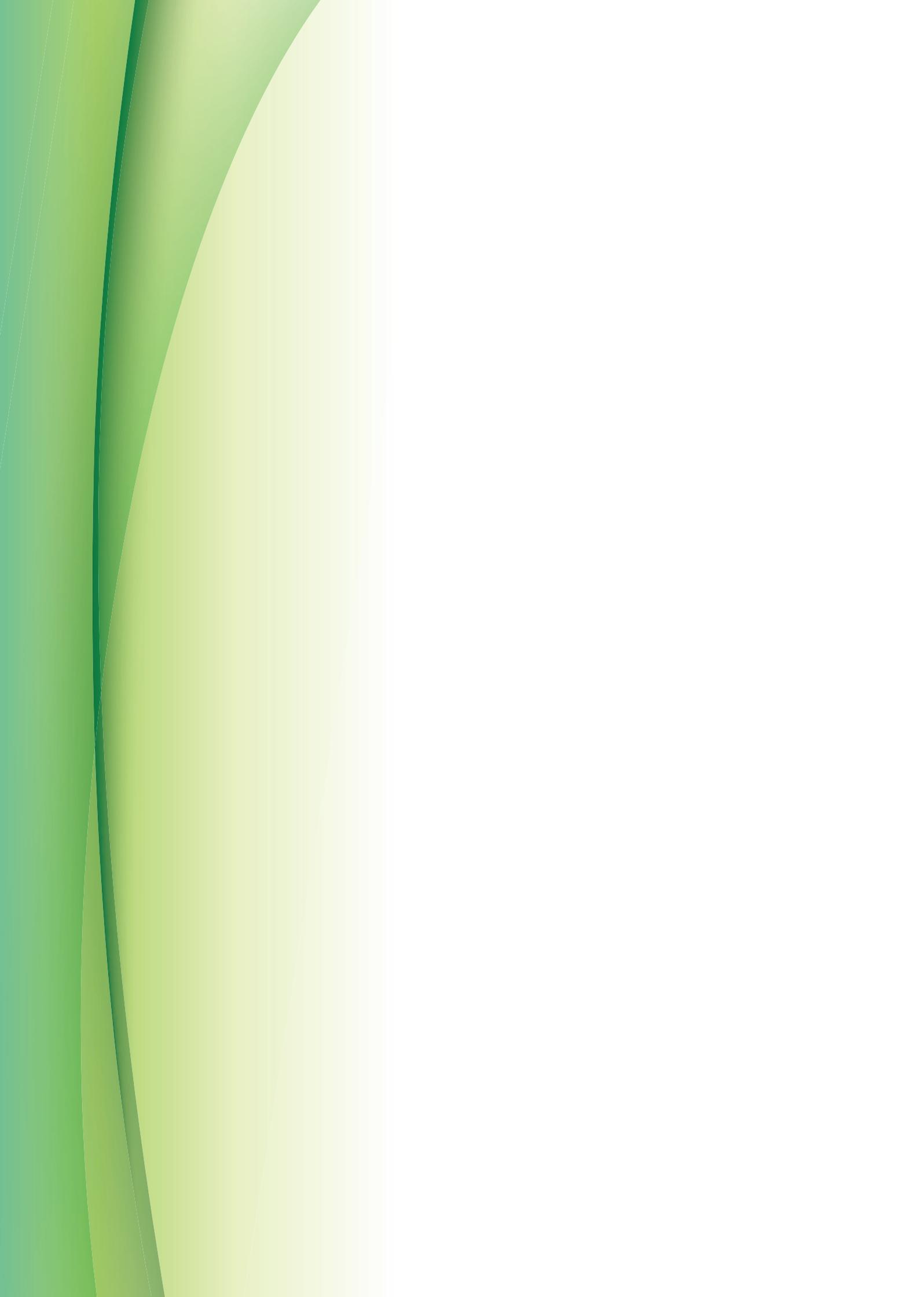


**Módulo ii**  
Introducción

# CURSO

La Fitoterapia en el  
sobrepeso

 **infito**  
Centro de **IN**vestigación sobre **FITO**terapia



## LA FITOTERAPIA EN EL SOBREPESO

### INDICE

#### •INTRODUCCIÓN

#### •ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DEL SOBREPESO

1. Etiología
2. Clínica/diagnóstico
3. Tratamiento

#### •TRATAMIENTO FITOTERÁPICO

1. Saciantes y disminuidoras de la absorción
  - Glucomanano
  - Plantago
  - Fuco
  - Vainas de judía
2. Inhibidoras del apetito
  - Hoodia
  - Naranja amarga
  - Efedra
3. Inhibidoras de la lipogénesis
  - Garcinia
4. Con actividad termogénica
  - Te
  - Guaraná
  - Mate
  - Frambuesa
  - Café verde
  - Granada
5. Depurativas
  - Alcachofa
6. Plantas para situaciones especiales
  - Diuréticas
  - Laxantes

#### •BIBLIOGRAFÍA



## 1. INTRODUCCIÓN

Los cambios en los hábitos de vida en los países desarrollados, originados como consecuencia de la equivocada concepción del denominado “estado del bienestar”, han contribuido a la instauración de costumbres sedentarias y a la modificación de la dieta, especialmente en los países del ámbito mediterráneo, que ha favorecido la aparición de diferentes trastornos metabólicos entre los cuales figura en cabeza, por su prevalencia, el incremento inadecuado del peso corporal manifestado en forma de sobrepeso y obesidad. Según la OMS, sobrepeso y obesidad han alcanzado características de epidemia mundial pues más de mil millones de personas adultas tienen sobrepeso y de ellas casi 300 millones son obesas. En España aproximadamente un 14% de la población presenta obesidad (13% varones y un 16% mujeres), especialmente en Galicia, Andalucía, Extremadura, Murcia y Canarias. Este dato sitúa a nuestro país a la cabeza de los países de Europa Occidental en cuanto a tasa de obesidad, a igual nivel que el Reino Unido.

Las sociedades científicas encargadas de su estudio y control como son la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) y la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) advierten reiteradamente sobre el hecho de que el exceso de peso no es únicamente un problema estético sino que puede incidir en el desarrollo de otras patologías graves como son las enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades reumáticas, patologías respiratorias y cáncer. Recientemente se ha considerado que puede duplicar el riesgo de muerte prematura y reducir la esperanza de vida en aproximadamente 10 años. Se ha demostrado que la obesidad causa más efectos perjudiciales para la salud que el consumo de tabaco o de alcohol. Además no solo afecta a la población adulta sino que se ha extendido a la población infantil y juvenil, siendo un 26,3% la incidencia de sobrepeso y 14% la de obesidad en niños y adolescentes. En la prevención y tratamiento figura en primer lugar la modificación en los hábitos de vida, realizando un ajuste adecuado e individualizado de la dieta y un incremento en el gasto energético mediante la realización de ejercicio físico diario. Se aconseja comer siempre a la misma hora, evitar el consumo de alimentos ricos en grasas, utilizar aceite de oliva y alimentos ricos en ácidos grasos esenciales como es el pescado, consumir si es posible cinco raciones diarias de frutas y/o verduras y realizar ejercicio (caminar rápido) durante 55 minutos al día, al menos 5 días a la semana.

Junto a ello, pueden emplearse diferentes tratamientos farmacológicos, algunos solo indicados en el caso de obesidad y siempre utilizados bajo estricta supervisión médica (sibutramina) y otros, como son los medicamentos elaborados con plantas medicinales o productos obtenidos de ellas, incluidos dentro del ámbito de la fitoterapia, que se pueden emplear como coadyuvantes en la prevención y tratamiento del exceso de peso y de la obesidad.

## 2. ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DEL SOBREPESO

### Etiología

El sobrepeso se origina como consecuencia de un desequilibrio entre la ingesta de calorías adquiridas en forma de alimentos y las calorías gastadas para el mantenimiento de la actividad física diaria y de las funciones corporales. El exceso no gastado se acumula en forma de tejido adiposo. En la mayoría de las personas el equilibrio se mantiene con variaciones pequeñas (1%) mediante complejos mecanismos de regulación a nivel del sistema nervioso central o periférico (control del apetito, adipogénesis, termogénesis, etc.), que siguen los principios de la termodinámica, de tal forma que incrementos en la ingestión de alimentos suelen estar acompañados de mayor gasto metabólico. El equilibrio (homeostasis) puede alterarse por múltiples factores, tanto intrínsecos como extrínsecos o por una combinación de ambos, desencadenándose el proceso de ganancia ponderal. Debido a este origen heterogéneo y multifactorial resulta difícil determinar con precisión la etiología de la enfermedad, observándose diferencias importantes entre las distintas regiones geográficas. Por ejemplo 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. La incidencia es mayor en las zonas rurales que en las urbanas, especialmente entre la población con menos recursos económicos y menor nivel educativo.

Las células responsables del almacenamiento de la grasa son los adipocitos, localizados en zonas concretas del organismo formando parte del tejido adiposo. En su interior, la grasa se acumula en forma de gotas que se funden formando una única vesícula que distiende las paredes celulares y desplaza al núcleo hacia el extremo adquiriendo una forma característica (Fig.1). En la obesidad, se produce un incremento en la proliferación de adipocitos y en su capacidad de almacenamiento de grasas.



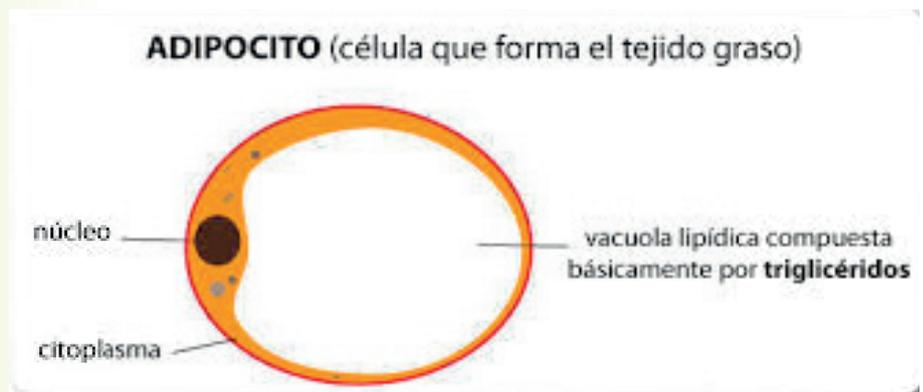


Figura 1. Adipocito

La grasa acumulada procede de tres fuentes: de la dieta, transportada a los adipocitos en forma de quilomicrones, de la síntesis de triglicéridos en el hígado y de los triglicéridos sintetizados en el propio adipocito a partir de la glucosa. El metabolismo y almacenamiento de las grasas está influenciado por determinadas hormonas (insulina, 17 estradiol) y por el sistema nervioso simpático.

#### Clínica/diagnóstico

La valoración del grado de severidad del exceso de peso se establece mediante el cálculo de un índice que relaciona el peso corporal con la talla del individuo. Se trata del llamado Índice de Masa Corporal (IMC) o índice de Quetelet y se obtiene dividiendo el peso del individuo expresado en kilogramos por la altura expresada en metros y elevada al cuadrado: (kg/m<sup>2</sup>) (Fig. 2). A nivel mundial, se emplea este índice como el más idóneo para poder realizar comparaciones entre diferentes poblaciones o estudios clínicos pues se correlaciona bien con la cantidad de grasa corporal, si bien presenta el inconveniente de no tener en cuenta variables importantes como son la edad y el sexo.

<b>IMC (peso Kg/(talla m)<sup>2</sup></b>	
<18,5	Peso insuficiente
18,6-24,9	Peso normal
25-26,9	Sobrepeso I
27-29,9	Sobrepeso II (preobesidad)
30-34,9	Obesidad I
35-39,9	Obesidad II
40-49,9	Obesidad III (mórbida)
>50	Obesidad IV (extrema)

Figura 2. Clasificación de la ganancia ponderal según el IMC (SEEDO)

Además, esta clasificación de los individuos en función del IMC no es suficiente para valorar el riesgo de complicaciones que puede acarrear el exceso de peso, ya que los posibles problemas a que puede dar lugar una sobrecarga ponderal están también relacionados con la distribución de la grasa en el organismo. La grasa puede acumularse preferentemente en el abdomen (obesidad abdominal o central) debido a un exceso de la misma en la zona perivisceral o abdominal (feno-tipo en forma de "manzana") o bien depositarse periféricamente (obesidad periférica o femoroglútea), con predominancia en las caderas (fenotipo "pera") (Figura 3). La acumulación abdominal es la que se relaciona con las alteraciones metabólicas de mayor gravedad. Por ello se considera necesario medir, además del IMC, el perímetro abdominal. Aproximadamente un 30% de la población española presenta obesidad abdominal, lo que duplica el riesgo de mortalidad de estos pacientes que pueden sufrir de 1,5 a 2 veces más enfermedades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, alteraciones de los parámetros lipídicos (colesterol, triglicéridos, VLDL y LDL colesterol) y enfermedades coronarias.

**Riesgo cardiovascular que confiere el grado de exceso de peso y la distribución adiposa ([www.seedo.es](http://www.seedo.es))**

	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo relativo a partir del perímetro de la cintura	
		Hombres < 102 cm Mujeres < 88 cm	Hombres > 102 cm Mujeres > 88 cm
Peso normal	18,5 - 24,9	Ninguno	Aumentado
Sobrepeso	25,0 - 29,9	Aumentado	Alto
Obesidad	30,0 - 34,9	Alto	Muy alto
	35,0 - 39,9	Muy alto	Muy alto
Obesidad mórbida	> 40	Extremadamente alto	Extremadamente alto

Figura 3. Relación entre el IMC, grasa abdominal y riesgo cardiovascular



Se ha comprobado que un leve sobrepeso puede no tener importancia clínica pero, si la distribución de la grasa es de tipo abdominal, el riesgo cardiometabólico cambia de manera considerable. Un perímetro de cintura elevado, independientemente del peso o del IMC está asociado a un riesgo de mortalidad alto.

Se considera que existe obesidad abdominal cuando el perímetro de cintura es igual o superior a los 102 cm en hombres e igual o superior a 88 cm en mujeres. La medición del perímetro de la cintura debe realizarse correctamente, tomando como referencia la cresta iliaca superior, estando el sujeto en bipedestación. Recientemente se ha introducido el concepto que relaciona el perímetro de la cintura con el de la cadera, estimándose que esta ratio no debe ser superior a 0,85.

Una vez realizado el diagnóstico, es importante iniciar con rapidez el tratamiento pues el exceso de peso se asocia epidemiológicamente a numerosas enfermedades que incrementan el riesgo de morbilidad y mortalidad de los individuos que la padecen. Por otra parte, no se puede olvidar que el sobrepeso puede ser considerado como la antesala de la obesidad, de ahí la necesidad de actuar frente a él, con el fin de impedir que el individuo se convierta en obeso. Según la American Obesity Association, el riesgo de muerte de las personas obesas es entre un 50 y un 100% más elevado que el de las personas con normopeso. Entre las enfermedades más frecuentes se encuentran:

- Enfermedades cardiovasculares
- Hiperlipidemias (aterosclerosis)
- Enfermedades cerebrovasculares
- Hipertensión arterial
- Diabetes
- Hiperuricemia y gota
- Alteraciones osteoarticulares (caderas, rodillas, columna, tobillos)
- Varicosis
- Dificultad respiratoria (apnea del sueño)
- Trastornos psíquicos: depresión, ansiedad, aislamiento social, disminución de la autoestima, menor tolerancia al dolor, disminución de la actividad sexual, etc.
- Tumores malignos: colon, recto, próstata, mama, endometrio, riñón.

Algunas de estas enfermedades aparecen o se complican con la obesidad pero mejoran o se curan al perder peso.

Aproximadamente la mitad de los individuos obesos padecen apnea del sueño, más de un tercio de las mujeres ovarios poliquísticos, un 50% coledoclitiasis y un 75% esteatosis hepática.

## **Tratamiento**

El tratamiento ha de ser multidisciplinar y ha de dirigirse a conseguir un balance adecuado entre la ingestión de alimentos y la utilización de los mismos en forma de energía.

En el caso del sobrepeso, las dietas individualizadas constituyen el tratamiento ideal. Diferentes estudios científicos corroboran la hipótesis de que las dietas son eficaces cuando son sanas y equilibradas (carbohidratos 50-55%, grasa 30-35%, proteínas 15%). Todas las dietas deben aportar los nutrientes esenciales recomendados aunque sean deficitarias en calorías y deben ser individualizadas, adaptadas al paciente. Pero sobre todo es indispensable la motivación del paciente para lograr el indispensable cambio de los hábitos de vida, principalmente en cuanto a la actividad física y a la adecuada educación alimentaria.

Se desaconsejan las llamadas dietas desacopladas: pobres en carbohidratos y ricas en proteínas o pobres en grasas y ricas en carbohidratos, pues aunque a corto plazo supongan una reducción en el peso, a largo plazo originan una ganancia superior a la de partida (efecto rebote) o pueden ser la causa de enfermedades graves.

### • TRATAMIENTO FITOTERÁPICO

Las plantas medicinales se pueden emplear como coadyuvantes en el tratamiento del sobrepeso y su administración debe ir acompañada en todos los casos por una adecuación de la ingesta de alimentos y un incremento en el gasto mediante la realización de ejercicio físico diario. El tratamiento con productos naturales ha de ser individualizado, recurriendo al profesional sanitario para que aconseje el más adecuado a cada caso concreto, pues cada planta o producto natural posee un determinado mecanismo de acción así como unas particulares características farmacológicas, por lo cual deberán ser aconsejadas en función de las características globales del paciente (edad, estado general de salud, tratamientos concomitantes, etc.).

Principales mecanismos implicados en la actuación de plantas medicinales de interés en el tratamiento del sobrepeso.



Algunas plantas medicinales actúan provocando disminución del apetito, bien induciendo sensación de saciedad por mecanismos de tipo físico o bien inhibiéndolo al actuar sobre los centros del SNC encargados de regularlo (Fig.4).



Figura 4.- Tratamiento fitoterápico de la ganancia ponderal: mecanismos de acción de las plantas medicinales.

Los principios activos de otras plantas actúan promoviendo el consumo de los depósitos lipídicos, activando la lipólisis; otro grupo, puede actuar disminuyendo la absorción intestinal de hidratos de carbono o de lípidos o bien impidiendo la acumulación de estos últimos en el organismo por inhibición de los mecanismos que regulan la lipogénesis.

Por último, existe un amplio arsenal de plantas medicinales que son de aplicación en casos especiales, por ejemplo cuando el sobrepeso u obesidad están acompañados por estreñimiento o por un incremento en la retención de agua o cuando son la causa o consecuencia de alteraciones en el comportamiento (ansiedad o depresión).

## 1. Saciantes y disminuidoras de la absorción

El grupo de los productos con actividad saciante está mayoritariamente integrado por principios activos con estructura de polisacáridos heterogéneos mucilaginosos que se obtienen a partir de raíces, bulbos, frutos y semillas de plantas superiores y

de los talos de algunas algas. Son productos que al ser ingeridos con abundante cantidad de agua se hinchan, originando un gel no digerible que induce sensación de saciedad. Pero además, actúan como retardantes de la absorción de hidratos de carbono y grasas (triglicéridos y colesterol), como suavizantes de mucosas y, tras su paso por el intestino, como reguladores del tránsito intestinal. Efectos que contribuyen, junto a su capacidad saciante, a disminuir el peso corporal. Dentro de este grupo se incluyen entre otras: plantagos, glucomanano y fucus.



## GLUCOMANANO

### Descripción

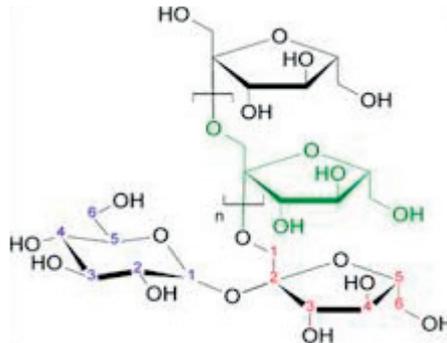
Glucomanano es el mucílago obtenido a partir de la harina de los tubérculos de Konjac (*Amorphophallus konjac* K. Koch, Araceae), especie que crece en zonas bajas de áreas tropicales y subtropicales de África y Asia. Su morfología es característica pues suele poseer una o dos hojas grandes, con tres lóbulos muy marcados y una única flor, de color negro violáceo, olor desagradable y con un largo espádice al que debe su denominación botánica ("amorphophallus"). Los órganos subterráneos están constituidos por un tubérculo voluminoso.

### Composición química

Los tubérculos, una vez recolectados son troceados, desecados y pulverizados, obteniendo así una harina, harina de konjac, a partir de la cual se obtiene el mucílago empleado con fines medicinales y en alimentación. En Japón los tubérculos son utilizados para la preparación del konniaku, un alimento tradicional que se emplea desde el siglo IX.



El principal componente es un polisacárido heterogéneo denominado glucomanano (Fig.5) constituido por D-glucosa y D-manosa, con uniones beta (1-4), en una relación de 1/1,6. La cadena principal está parcialmente sustituida cada 50 o 60 unidades por D-manosa o D-glucosa, sobre todo en los hidroxilos situados en posición 3. Algunas de estas unidades se encuentran acetiladas. Su PM esta comprendido entre 500.000 y 2.000.000.



### Acciones farmacológicas

La mayoría de ellas están relacionadas con su capacidad para absorber agua. El glucomanano, en contacto con ella, se hincha aumentando hasta 100 veces su volumen, formando un gel de alta viscosidad.

En la actualidad, además de su utilización en alimentación como fibra soluble, se emplea por su eficacia terapéutica en el tratamiento del exceso de peso, hipercolesterolemia, hiperglucemia y estreñimiento.

Este mucílago se utiliza como fibra dietética en numerosos países occidentales desde hace dos décadas. En la Legislación Española, figura como aditivo alimentario (E 425).

En diferentes estudios realizados en animales y en ensayos clínicos con individuos afectados de sobrepeso u obesidad, se ha constatado su eficacia para la pérdida ponderal. Como ocurre con otras fibras solubles, al ser administrado con suficiente cantidad de líquido se hincha formando en el tubo digestivo un gel no digerible que induce sensación de saciedad y como consecuencia, una disminución en la ingesta de alimentos.

Diversos autores coinciden en que la administración de 3-4 g/día de glucomanano, solo o en combinación con otras fibras solubles, es eficaz para reducir la sobrecarga ponderal, siempre

que dicha administración vaya acompañada de otras medidas como son el incremento del gasto energético mediante la realización de ejercicio físico y el ajuste adecuado de la ingesta energética mediante la dieta.

El glucomanano produce además una disminución en la absorción de glucosa pudiendo llegar a originar un descenso de un 10% en la glucemia en individuos tratados. En el mecanismo de acción hipoglucemiante podría intervenir el efecto retardante del vaciado gástrico que dificultaría la absorción de glucosa en la mucosa intestinal.

De igual forma, el glucomanano, también mediante un mecanismo de inhibición de la absorción, actúa sobre el control de la colesterolemia y los niveles de LDL-colesterol, así como sobre la trigliceridemia. Estos efectos se han constatado en distintos ensayos clínicos aleatorizados y controlados frente a placebo y son coincidentes con los obtenidos por otros autores en relación al efecto beneficioso que ejercen las fibras solubles sobre el perfil lipídico, a través de la interferencia en la emulsificación y lipólisis de los triglicéridos. Así, el glucomanano, administrado a bajas dosis (<4g/día) reduce los valores plasmáticos de colesterol tal y como se ha constatado en pacientes con sobrepeso u obesos (IMC 25-35 kg/m<sup>2</sup>) y en pacientes diabéticos tipo 2. En estos últimos, además de disminuir modestamente los valores de glucemia, el glucomanano redujo un 11% las concentraciones de colesterol y un 20,7% las de LDL-colesterol, con incremento en la excreción fecal de esteroides y ácidos biliares. Este efecto del glucomanano sobre el perfil lipídico es extensible a la población infantil ya que en un ensayo en el que participaron 40 niños con hipercolesterolemia y que fueron tratados con glucomanano durante 8 semanas y dieta controlada, se apreciaron reducciones entre el 24 y el 30% en colesterol total y LDL-colesterol respectivamente, sin que afectase a la concentración de HDL-colesterol. Se constató además una buena aceptación del tratamiento por el carácter insípido del preparado y la ausencia de efectos secundarios.

Como ocurre con otras sustancias mucilaginosas, el glucomanano ejerce un efecto laxante mecánico, por lo que su administración mejora el estreñimiento, proceso por lo general frecuente en individuos sometidos a regímenes de adelgazamiento. Al aumentar el volumen de las heces y ejercer un efecto suavizante sobre la mucosa intestinal, incrementa hasta un 30% el tránsito intestinal, mejorando la concentración de probióticos intestinales. Esta actuación ha sido también confirmada en población infantil.



### **Indicaciones**

Coadyuvante en regímenes de adelgazamiento. Regulación del tránsito intestinal.

### **Precauciones**

Es imprescindible ingerir al mismo tiempo una cantidad importante de agua con el fin de evitar que se forme una masa dura capaz de obstruir el esófago o los intestinos (riesgo de oclusión). Conviene distanciar la administración de otros medicamentos de forma que se eviten interferencias en la absorción de estos, con la consiguiente disminución de su eficacia medicamentosa.

### **Toxicidad y efectos secundarios**

No se ha reportado ningún caso de toxicidad. Los efectos secundarios son mínimos, estando prácticamente limitados a la posibilidad de aparición de flatulencia y dolor abdominal.

### **Posología**

3,6 g/día de polvo criomolido antes de cada comida con cantidad suficiente de líquido.



## **PLANTAGOS**

### **Descripción**

Aunque las especies de *Plantago* spp. (Plantaginaceae) que existen en el mundo son muy numerosas, se emplean en terapéutica principalmente ispagula, *P. ovata* Forsk. (*P. ispaghula* Roxb.), también conocida como plantago de la India, y zaragatonas, *P. afra* L. (*P. psyllium* L.) y *P. indica* L. (*P. arenaria* Waldst & Kit.). En medicina tradicional se utilizan además otras especies conocidas vulgarmente como "llantenes" (*P. major* L. o *P. lanceolata* L.). En el caso de los plantagos es importante identificar su especie botánica pues en inglés todas son conocidas como psyllium seed o plantago seed.

La Real Farmacopea Española (RFE) incluye como drogas oficinales la semilla completa y la cutícula seminal en el caso de ispagula y las semillas enteras de zaragatonas.

La ispagula es probablemente la más empleada ya que sus semillas poseen una elevada concentración de mucílagos (20-30 %). Son pequeñas, ovaladas (1,5-3,5 x 1,5-2 mm), de color gris rosado, con un surco pardo en su cara convexa. Es muy común en Asia occidental, cultivándose en la India y Pakistán.

La zaragatona se recoge en la RFE como "las semillas maduras, enteras y desecadas de *Plantago afra* L. (*Plantago psyllium* L.) o de *Plantago indica* L. (*P. arenaria* Waldst. & Kit.)". Ambas especies son espontáneas en la región mediterránea (España, Francia, Italia, Marruecos). Las semillas tienen también forma ovalada (2-3 x 1 mm), abarquillada, alargada en uno de sus extremos. Son de color pardo más o menos oscuro, brillante y en la cara convexa presentan un surco de color más claro cuyos bordes son prominentes.

### **Composición química**

El mucílago de ispagula está localizado en las capas superficiales del tegumento externo. Está constituido mayoritariamente (80%) por un polisacárido ramificado cuya cadena principal es una xilana (D-xilosa) y las cadenas laterales, polímeros de D-xilosa, L-arabinosa y alfa-D-galacturonil (1-2) alfa-L-ramnosa. Las semillas contienen además proteínas, lípidos azúcares, esteroides (campesterol beta-sitosterol, estigmasterol), triterpenos (alfa y beta-amirina), iridoides (aucubósido), taninos y trazas de alcaloides.

Las semillas de zaragatona contienen, como en el caso anterior, mucílago (10-12%) localizado principalmente en el tegumento externo, constituido por D-xilosa, L-arabinosa, alfa-D-galacturonil (1-4) L-xilosa y D-galactosa. Presentan además lípidos (5-10%) constituidos principalmente por ácidos grasos insaturados, proteínas, esteroides, azúcares, iridoides y trazas de alcaloides.

### **Actividad farmacológica**

Los mucílagos altamente hidrofílicos de estas semillas se hinchan en contacto con el agua, formando un gel viscoso, muy voluminoso, debido a lo cual ejercen un efecto saciante (disminución del vaciado gástrico) y regulador intestinal que parece estar potenciado por la presencia de iridoides y de aceite en el caso de la zaragatona. Además retardan la absorción de algunos nutrientes. Tradicionalmente se han



empleado en el tratamiento del estreñimiento siendo los laxantes más utilizados en la actualidad, ya que sobre el colon estos mucílagos originan un incremento de la masa, humedad y acidez del bolo fecal, lo que ocasiona un aumento del peristaltismo intestinal, facilitando la defecación. La eficacia de las semillas de ispagula y zaragatona en el tratamiento del estreñimiento crónico, con o sin colon irritable, está avalada por numerosos ensayos clínicos.

Se han publicado diferentes trabajos relacionados con su posible efecto en la reducción del peso corporal. Así, en un ensayo clínico, aleatorizado, doble ciego y controlado frente a placebo, se valoró el efecto de la administración de distintas fibras vegetales sobre la saciedad, pérdida de peso, perfil lipídico y metabolismo glucídico. En este ensayo participaron 200 individuos con sobrepeso u obesidad sometidos a dieta, a los que se les administró durante 16 semanas, 2 o 3 veces al día, un preparado que contenía 3 g de tegumentos de *P. ovata* y 1 g de glucomanano. Aunque no se observó una pérdida de peso superior a la observada en el grupo placebo (solo sometido a dieta) si se constató el efecto saciante (lo cual favoreció el cumplimiento de la restricción en la ingesta) y una importante disminución de los valores de colesterol total y LDL-colesterol. La tolerabilidad fue buena, no apreciándose efectos adversos importantes.

Como ocurre con la mayoría de las plantas medicinales que poseen mucílagos, ispagula y zaragatona presentan también actividad hipoglucemiante, así como efecto hipocolesterolemiante. Se ha comprobado que la ingestión de tegumentos de semillas de ispagula reduce la concentración postprandial de glucosa y especialmente la insulinemia y que la administración de 5g/3 veces al día de zaragatona, es capaz de reducir los niveles plasmáticos de lípidos y glucosa, pudiendo ser de utilidad como coadyuvante en la terapéutica en pacientes con diabetes tipo II.

En diferentes ensayos clínicos se ha demostrado también la eficacia hipocolesterolemiante del consumo de semillas de ispagula y zaragatona enteras, sus tegumentos externos, solos o en combinación con alimentos. Dosis de 7 a 10,2 g/día de tegumentos de ispagula son capaces de disminuir los valores de LDL-colesterol en pacientes con hipercolesterolemia leve a moderada sin afectar a los niveles de HDL-colesterol y triglicéridos.

Estos mucílagos poseen además propiedades emolientes y antiinflamatorias. Se emplean en casos de colitis y úlceras

gástricas ya que protegen la mucosa gastro-intestinal y en forma de cataplasmas para el tratamiento de forunculosis.

### **Indicaciones**

Coadyuvante en las dietas de adelgazamiento ya que es capaz de inducir sensación de saciedad y disminuir la absorción de carbohidratos y lípidos.

La ispágula está indicada en casos de estreñimiento para restaurar y mantener la regularidad intestinal. Se puede emplear en personas ancianas o mujeres embarazadas y en los casos en los que deban evitarse esfuerzos durante la defecación (fisuras anales, hemorroides, etc.).

En algunos casos puede utilizarse como coadyuvante en el tratamiento de úlceras gástricas y duodenales, diverticulosis y colitis ulcerosa.

### **Precauciones**

Como todos los mucílagos, deben administrarse con grandes cantidades de agua (150 ml por cada 5 g), evitando su administración en personas que permanecen tumbadas largo tiempo pues puede originarse estacionamiento esofágico o intestinal. No deben administrarse en casos de síndrome oclusivo, dolores abdominales de etiología desconocida, estenosis pilórica y en pacientes con antecedentes de adenomas colorrectales.

Debido a que puede interferir teóricamente en la absorción de fármacos, se aconseja distanciar ambos tratamientos.

### **Interacciones**

De la misma forma que interfieren en la absorción de azúcares y lípidos, estos mucílagos pueden alterar la absorción de algunos fármacos (antibióticos), vitaminas (B12) y cationes por lo que se desaconseja en casos de malnutrición crónica y anemia.

### **Toxicidad**

Carecen de toxicidad a las dosis recomendadas. En algunos casos, la administración de plantagos puede producir flatulencia y distensión abdominal cuando se inicia el tratamiento, aunque existen trabajos en los que cuestionan estos efectos secundarios ya que son muy poco hidrolizados en el intestino.

### **Posología**

Se emplean las semillas enteras, trituradas o simplemente los tegumentos externos pulverizados o el mucílago extraído de ellos en polvo o gránulos.



Como laxante se recomienda administrar una dosis de 7 - 30 g de semillas/día (4-10,5 g/día de cutículas) o preparados equivalentes, administrados con suficiente cantidad de líquidos (no menos de 150 ml por cada 5 g). En el tratamiento de diarreas la dosis es de más de 40 g/día, distribuidos en dos o tres tomas.

La OMS recomienda una dosis diaria de 7,5 g de semillas pulverizadas suspendidas en 240 ml de líquido de una a tres veces. En niños de 6 a 12 años se recomienda la mitad de la dosis de adulto.



## FUCO

### Descripción

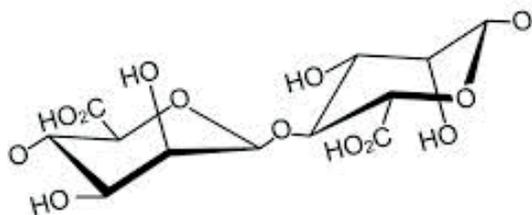
Con el nombre de fuco o fucus se denominan los talos desecados de distintas especies de algas pardas (Phaeophyceae) correspondientes al género botánico Fucus. En la RFE se incluyen dos de ellas: *F. vesiculosus* L. y *F. serratus* L. y además la especie *Ascophyllum nodosum* Le Jolis. Los talos, de color pardo, tienen forma de láminas ramificadas dicotómicamente con un falso nervio en la zona central. En la especie *F. serratus* el borde es aserrado y en *F. vesiculosus* liso, en este último caso los frondes poseen aerocistos (vesículas) que le permiten flotar en el agua.

Son algas frecuentes en aguas frías del Océano Atlántico. Se recolectan durante la primavera y el verano, durante la marea baja. Se desecan al aire libre, aprovechando el calor del sol y una vez desecadas se trocean y en ocasiones se pulverizan, almacenándolas en recipientes herméticos para evitar que se alteren por la humedad. Los fragmentos desecados tienen color pardo oscuro, sabor salado mucilaginoso y olor marino.

### Composición química

Sus constituyentes principales son carbohidratos, polisacáridos heterogéneos mucilaginosos. El mayoritario es el ácido algínico (20-30%) (Fig.6) que se encuentra generalmente en forma de

sales (alginatos) y está constituido por cadenas de ácidos L-gulurónico y D-manurónico. Posee además fucoidinas y laminarinas. Todos ellos son responsables de sus características físicas en disolución.



Como ocurre con otras algas, contiene también una cantidad apreciable de yodo cuyos niveles máximos admitidos están limitados en las farmacopeas (RFE: "no menos del 0,03 % y no más del 0,2% de yodo total, calculado respecto a la droga desecada). Además posee minerales (15%); vitaminas (provitamina A, ácido fólico, de ácido ascórbico -0,013-0,077 % en material fresco-, y vitaminas del grupo B); proteínas (4-5%); lípidos (0,8-2%); esteroides; polifenoles y polioles como manitol y sorbitol.

### **Actividad farmacológica**

Tradicionalmente ha sido empleado como aditivo alimentario por sus propiedades gelificantes y en terapéutica como antirreumático, antiartrítico y antiedematoso. En los últimos años se ha introducido su uso como coadyuvante en el tratamiento del sobrepeso.

A pesar de ser muy empleado, no existe demasiada información científica acerca de las actividades farmacológicas de esta especie vegetal, aunque sí de algunos de sus componentes, como es el caso del ácido algínico.

El fucus, debido a su contenido mucilaginoso, provoca sensación de saciedad cuando se administra con suficiente cantidad de líquidos y actúa como regulador intestinal. Además de por su efecto saciante, su uso como coadyuvante en dietas adelgazantes ha sido atribuido al contenido en yodo que podría inducir hipersecreción de hormonas tiroideas y, por ello, un incremento en el catabolismo de las grasas en los adipocitos. Ahora bien, este contenido en yodo es también la principal causa de su posible toxicidad.

Los alginatos se han empleado junto a otros medicamentos (antihistamínicos H<sub>2</sub>) en el tratamiento del reflujo gastroesofágico subsecuente o no a hernia de hiato. Los ésteres sulfatados



laminarina y fucoidina, componentes minoritarios del Fucus, parecen poseer efecto antiagregante, anticoagulante y fibrinolítico, dependiendo de su peso molecular, y un efecto inhibidor de la síntesis lipídica. Por otra parte, la fucoidina incrementa la síntesis de colágeno, contribuyendo al mantenimiento de la elasticidad de la piel y a la prevención de su envejecimiento como consecuencia de sus propiedades antioxidantes.

### **Indicaciones**

Solo o asociado a otros medicamentos como coadyuvante en el tratamiento del sobrepeso y obesidad.

En aplicación tópica como suavizante y rehidratante de piel y mucosas.

En cualquier caso los preparados deben estar valorados en su contenido en yodo.

### **Precauciones. Toxicidad**

El consumo de fucus y en general de otras algas pardas, ha dado lugar a casos de hipertiroidismo: pérdida de peso, fatiga, sudoración, etc., que cesan cuando se interrumpe el tratamiento. Asimismo, al término del tratamiento se pueden originar alteraciones en la función tiroidea.

Además, el consumo de algas puede llevar consigo la ingestión de contaminantes, como es el caso de los metales pesados (arsénico), pues estos organismos marinos los acumulan con facilidad. La ingestión prolongada puede reducir la absorción del hierro ya que la fucoidina presenta una alta fijación por este catión. Como resultado puede darse una disminución de los niveles de hemoglobina y de la concentración de hierro plasmático.

Puede incrementar la eficacia de tratamientos hipoglucemiantes e hipocolesterolemiantes debido a su capacidad para reducir la absorción de glucosa y colesterol.

No existen datos acerca de la inocuidad de su empleo durante el embarazo y la lactancia por lo que no se recomienda su uso. Contraindicado en pacientes con hipertiroidismo.

### **Posología**

La dosis recomendada está condicionada por su contenido en yodo. Se aconsejan dosis de entre 0,5 a 2 g/día de polvo criomolido de talo de fucus, repartido en tres tomas.



## VAINAS DE JUDÍA

La judía (*Phaseolus vulgaris*) es una especie botánica cuyo fruto es empleado desde antiguo en la alimentación. Su interés en el campo del tratamiento del sobrepeso es debido a la presencia en la composición de sus vainas de la faseolamina, una lectina capaz de inhibir la actuación de la  $\alpha$ -amilasa. La inhibición de esta enzima implica una disminución parcial en la absorción de los hidratos de carbono presentes en la ingesta.

### Descripción

La judía (*Phaseolus vulgaris*) es originaria de Méjico y América Central. Fue traída a Europa por los conquistadores españoles, aclimatándose en nuestro país a principios del siglo XVI.

### Composición

El fruto de la judía, es decir, la vaina es rica en fibras celulósicas, pectinas, taninos y flavonoides. En su composición se encuentra asimismo una lectina, la faseolamina, que se comporta como inhibidora de la  $\alpha$ -amilasa, enzima implicada en la metabolización de la fécula presente en la ingesta.

### Actividades farmacológicas

En el intestino, la fibra celulósica y las pectinas de las vainas de judía tienen la propiedad de enlentecer la absorción de los hidratos de carbono ingeridos. Por otra parte, la faseolamina, una lectina con capacidad inhibidora de la  $\alpha$ -amilasa, disminuye la asimilación de los compuestos feculentos presentes en la dieta. Esta disminución en la asimilación glucídica permite limitar el aporte calórico y evitar los picos glucémicos que obligan al organismo a almacenar los elementos nutritivos excedentes en forma de reserva adiposa. Se dispone de un ensayo clínico, doble ciego, frente a placebo en el que participaron 60 voluntarios afectados de sobrepeso, tratados



durante 30 días con 445 mg/día de un extracto de vainas de judía y sometidos a una dieta rica en carbohidratos. Los resultados obtenidos mostraron que el grupo de participantes tratados con el extracto de judía experimentaron, en relación con el grupo placebo, una disminución significativa ( $p < 0,001$ ) en el peso corporal, IMC, grasa masa grosor del tejido adiposo y perímetros de la cintura y de la cadera, con mantenimiento de la masa magra. En otro ensayo clínico, también doble ciego aleatorizado frente a placebo, pero con un bajo número de participantes, se pudo comprobar que el grupo tratado con 100 mg/día de un extracto de vainas de judía experimentó un menor deseo de comer que el grupo placebo, con disminución de la glucemia postprandial, de los niveles de insulina, y con supresión de la secreción de grelina. La sensación de saciedad, con disminución del deseo de comer y los cambios en los niveles postprandiales de glucosa han sido ratificados en otro ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado, frente a placebo, de dos meses de duración, en el que participaron 39 voluntarios con sobrepeso.

### **Indicaciones**

Coadyuvante en dietas de adelgazamiento. En mantenimiento de peso.

### **Precauciones. Toxicidad**

Si bien algunas variedades de judía, sobre todo las coloreadas, contienen antes de ser sometidas a cocción unos compuestos pertenecientes al grupo de las hemaglutininas que pueden producir trastornos gastrointestinales transitorios más o menos severos, estos compuestos se encuentran en muy pequeñas cantidades en las variedades de judía blanca. Por otra parte, la cocción forma parte del proceso de elaboración de los preparados de vainas de *P.vulgaris* de que se dispone, proceso mediante el cual se produce una desnaturalización de dichas hemaglutininas.

### **Posología**

De acuerdo con los ensayos clínicos de que se dispone, se recomienda una dosis diaria de extracto de vainas de judía comprendida entre 500 y 2000 mg repartida en dos tomas (comida y cena).

## **2. Plantas inhibidoras del apetito**

En este apartado se incluyen aquellas plantas cuyo mecanismo de acción en el control del sobrepeso está relacionado con un efecto sobre los centros encargados de controlar el apetito a nivel central.

El proceso de la regulación del apetito es muy complejo y en él intervienen diversas zonas del cerebro, principalmente el hipotálamo, a través de la liberación de distintos neuropéptidos orexígenos (inductores del apetito) y anorexígenos (inhibidores). También participan otras sustancias producidas fuera del SNC, muchas también de naturaleza peptídica (insulina, leptina, etc.) que pueden atravesar la barrera hematoencefálica, actuando sobre esas estructuras centrales.

Entre los péptidos orexígenos, se ha comprobado que el neuropéptido Y es un potente estimulador del apetito. Su administración en animales de experimentación provoca además de hambre, una disminución del gasto energético, estimulación de la lipogénesis hepática y un incremento del tejido adiposo. Entre los supresores del apetito (anorexígenos) se encuentran insulina, colecistocinina, leptina, péptido intestinal Y, péptido PYY, GLP, etc. Por ejemplo, la leptina actúa sobre receptores específicos hipotalámicos activándolos y como consecuencia creando la señal de saciedad. Sin embargo, en individuos obesos la concentración de leptina es elevada por lo que se ha sugerido que podrían producirse fenómenos de resistencia a este péptido.



## HOODIA

### Descripción

*Hoodia gordonii* (Masson) Sweet ex Decne, (reina de Namibia, "xhoba") es un cactus suculento, originario del desierto de Kalahari que crece en zonas desérticas principalmente en el continente africano. Es una planta de crecimiento lento cuyos cladodios se originan en varias fases. En primer lugar se desarrolla un único tallo que puede llegar a medir 1 metro de altura y posteriormente numerosas ramificaciones. De los extremos de esos tallos brotan flores de color rosado-púrpura que fructifican en forma de cápsulas.



En sus zonas de origen, los tallos son consumidos por diferentes tribus (bosquimanos) para combatir el hambre durante las largas jornadas de caza. En la actualidad es una especie protegida cuya recolección a partir de la flora espontánea está condicionada a la obtención de licencias oficiales. La escasez de ejemplares y la lentitud de su crecimiento han motivado el inicio de cultivos en los países de origen de forma que se pueda abastecer el mercado mundial.

### **Composición química**

Los principales principios activos son heterósidos cuyas geninas son de naturaleza esteroídica (14OH, 12-tigloil pregnano): gordonósidos A, B, C, D, E, F, G, H, I y L y los hoodigósidos de las series A - V.

### **Acciones farmacológicas**

La documentación científica sobre las actividades farmacológicas de esta especie es muy escasa, aunque en ella queda constatada su actividad anorexígena en animales de experimentación. Así, en ratas, la administración por vía oral de distintas dosis (6, 25 y 50 mg/kg) de un componente de hoodia (P57), produjo en todos los casos una disminución significativa de la ingesta y del peso corporal en comparación con los animales de experimentación no tratados o tratados con un inhibidor del apetito (fenfluramina). La administración intracerebroventricular de compuestos de hoodia origina un incremento significativo (50 a 150%) de ATP en neuronas hipotalámicas y como consecuencia una importante disminución (40-60%) de la ingesta de alimentos en las 24 horas siguientes a la administración. Parece ser que el ATP actúa en el hipotálamo como sensor de energía y un aumento en su concentración ocasiona una disminución en el apetito.

Su eficacia y seguridad en humanos no está avalada por ensayos clínicos y solamente se sustenta por su empleo tradicional.

### **Indicaciones**

Tradicionalmente para disminuir el apetito, calmar la sed, dolores abdominales, indigestión y hemorroides. Tanto la droga pulverizada como los extractos obtenidos a partir de ella, se comercializan como supresoras del apetito.

### **Interacciones y contraindicaciones**

Al no existir datos sobre su seguridad, como medida precautoria, los preparados de hoodia no deben ser administrados a embarazadas, lactantes, niños y pacientes con insuficiencia cardiaca, renal o hepática.

## Posología

Las dosis propuestas por los fabricantes para los distintos productos de Hoodia disponibles en el mercado son muy variables, ya que se encuentran comprendidas entre 100 y 3.000 mg/día, por lo que se hace evidente la necesidad de establecer la dosis terapéutica mediante la realización de los correspondientes estudios.



## NARANJO AMARGO

### Descripción

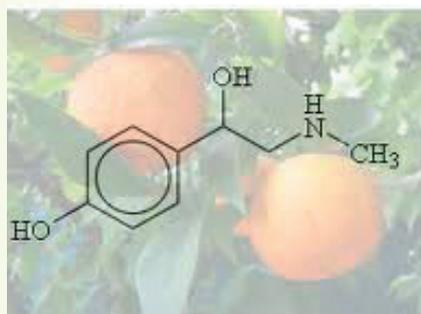
El naranjo amargo (*Citrus aurantium* L., spp amara, Rutaceae) es un árbol de pequeño tamaño, que alcanza como máximo cinco metros de altura, cultivado principalmente en la zona mediterránea. Sus hojas poseen un limbo oval, coriáceo, articulado sobre un pecíolo alado. Se trata de una planta empleada desde antiguo, tanto como ingrediente culinario y de distintos licores, como con fines medicinales. Se emplean tanto las flores como las hojas y los pericarpios de los frutos. Siendo estos últimos los que se utilizan en el tratamiento del sobrepeso y obesidad. Se presentan en forma de cintas en espiral, fragmentos de cintas o trozos fusiformes, duros y quebradizos y de sabor amargo y picante.

### Composición química

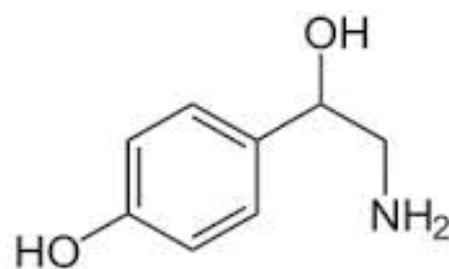
Contiene abundantes derivados polifenólicos, representados fundamentalmente por flavanonas (naringenina, hesperidina, neohesperidina y tangaretina) y sus correspondientes heterósidos (naringósido responsable del sabor amargo) y furanocumarinas. Posee además una cantidad importante de aceite esencial (> 2%), al cual debe su carácter aromático y cuyo principal componente es el limoneno. Es notable la presencia de compuestos nitrogenados, cuyo principal representante es la



sinefrina (Fig.7), relacionada estructuralmente con la efedrina. Se encuentra acompañada de otros derivados nitrogenados tales como la N-metil tiramina, tiramina, hordenina y octopamina (Fig.7). Estos derivados nitrogenados parecen estar en mayores concentraciones en los frutos de menor tamaño. Los pericarpios desecados contienen aproximadamente un 0,35% de sinefrina y menos de un 0,10% de octopamina.



Sinefrina



Octopamina

Figura 7. Estructuras de sinefrina y octopamina

### Actividad farmacológica

Aunque ha sido utilizado tradicionalmente como estimulante del apetito por su condición de amargo, en la última década se ha propuesto para todo lo contrario, es decir, disminuir el apetito y favorecer de esta forma la pérdida de peso. La justificación radica en la presencia de sinefrina, agonista  $\alpha$ -adrenérgico, y octopamina que junto a la primera presentan afinidad hacia los receptores  $\beta$ -adrenérgicos de la membrana de los adipocitos. La estimulación de estos receptores provoca un incremento del metabolismo adipocitario y la promoción de la termogénesis, a través de la cual se produce un incremento en el proceso de oxidación de las grasas.

Estas actividades farmacológicas se han comprobado en animales de experimentación en los que la administración de sinefrina origina una reducción de la ingesta de alimentos con la consiguiente pérdida ponderal. Se ha comprobado que la sinefrina promueve la lipólisis en adipocitos de rata a través de la estimulación  $\alpha$ -adrenérgica.

Los ensayos clínicos realizados en humanos, empleando la droga entera o la sinefrina aislada, indican que la administración de preparados de naranja amarga induce un incremento

significativo en el metabolismo basal, disminución en el peso corporal y disminución del porcentaje de materia grasa, en comparación con los resultados obtenidos en el grupo placebo. En dichos ensayos no se apreciaron efectos secundarios relevantes, si bien el número, la cantidad de sujetos tratados y la duración del tratamiento fueron relativamente pequeños. en la reducción del peso y de la grasa corporal puede ser debida a una disminución del apetito y/o a un incremento moderado en el gasto energético.

Por otra parte, la actividad agonista adrenérgica de sus componentes podría provocar un enlentecimiento de los movimientos gastrointestinales, que contribuirían a la sensación de saciedad, actividades que se han comprobado para sinefrina.

Frente a estos efectos es necesario indicar que la sinefrina, por su actividad vasoconstrictiva puede inducir una elevación de la presión arterial y una aceleración del ritmo cardíaco.

### **Indicaciones**

Los preparados elaborados con corteza de naranja amarga o con extractos obtenidos a partir de la misma, se emplean como coadyuvantes en los tratamientos de pérdida de peso.

### **Contraindicaciones**

Los fitopreparados elaborados con corteza de naranja amarga están totalmente contraindicados en pacientes con alteraciones cardíacas, hipertensión, asma, glaucoma ó úlcera. Se han publicado varios casos en los cuales parece existir una relación entre el consumo de productos elaborados con corteza de naranja amarga y la aparición de distintas alteraciones cardiovasculares, tales como taquicardia, parada cardíaca, aumento de la presión arterial y fibrilación ventricular. Ello puede ser debido no solo al elevado contenido en sinefrina y compuestos relacionados de este producto, sino al propio estado de las personas que lo consumieron.

### **Interacciones**

Debido a su contenido en aminas simpaticomiméticas (sinefrina y compuestos relacionados), los fitopreparados de corteza de naranja amarga pueden potenciar la actuación de otros agonistas adrenérgicos, como los que entran a formar parte de la formulación de distintos descongestionantes nasales. Además, presentan interacciones con y bloqueantes, inhibidores de la mono amino oxidasa (IMAO), antidepresivos tricíclicos y teofilina.



### Posología

Decocción del pericarpio: 1-2 cucharadas de postre por taza, 1-3 veces al día.

Cápsulas con 85 mg de extracto de pericarpio (con un contenido de 5 mg de sinefrina): dos cápsulas en el desayuno y dos cápsulas en el almuerzo.



## EFEDRA

### Descripción

En la medicina oriental la sumidad de efedra (*Ephedra* spp., Ephedraceae), conocida como Ma huang, es una droga dotada de alta consideración y tradicionalmente empleada en el tratamiento del asma y de distintos procesos bronquiales. Desde hace unos años se ha observado un incremento en el consumo de efedra, con fines adelgazantes y como droga de abuso (éxtasis natural). En la actualidad está incluida en las listas para el control del dopaje.

El componente principal es la (-)-efedrina (Fig. 8), alcaloide feniletilamínico con propiedades simpaticomiméticas, estructuralmente similar a la epinefrina. Se trata de un agonista adrenérgico no selectivo que activa receptores adrenérgicos alfa y beta. Además de dar lugar a la liberación de catecolaminas endógenas de las fibras simpáticas postganglionares, inhibe la recaptación de catecolaminas. Como consecuencia desarrolla los siguientes efectos en el organismo:

- Aceleración de los movimientos respiratorios y de la intensidad de los mismos.
- Broncodilatación (estimulación de receptores beta).
- Estimulación del automatismo cardiaco.
- Efecto inotrópico positivo (incremento de la fuerza de contracción del músculo cardiaco).
- Vasoconstricción, con el consiguiente incremento de la presión arterial.
- Incremento en la resistencia de la vejiga al flujo urinario por estimulación de receptores alfa en la musculatura lisa.

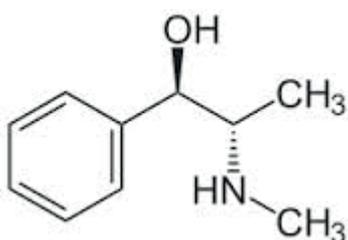


Figura 8. Estructura de la efedrina

Debido a su alta lipofilia, atraviesa la barrera hematoencefálica y, mediante la liberación de neurotransmisores, ejerce una acción psicoestimulante que se manifiesta en un incremento de la atención y de la capacidad de concentración y una disminución de la sensación de fatiga, del hambre, de la necesidad de dormir, etc.

Secundariamente, la administración de efedrina y de los preparados que la contienen, puede dar lugar a ansiedad, temblores e insomnio.

Hay que hacer notar que la respuesta adrenérgica obtenida con una determinada dosis de efedrina disminuye progresivamente de intensidad hasta desaparecer (fenómeno de taquiflaxia). En cuanto a su eficacia en el tratamiento de la obesidad, la actividad simpaticomimética proporciona a la efedra propiedades lipolíticas y anorexígenas, de las que se hace uso en el caso de sobrecargas ponderales severas. Debido a la importancia de las contraindicaciones e interacciones medicamentosas descritas ***no se deben emplear los preparados que contengan efedra sin una estricta supervisión médica.***



### 3. Inhibidoras de lipogénesis



## GARCINIA

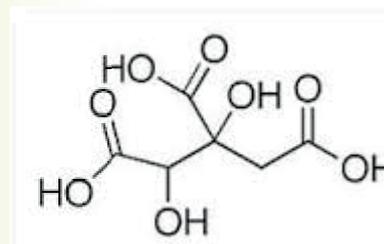
### Descripción

*Garcinia cambogia* Desr., conocida como tamarindo malabar, es una especie abundante en los bosques siempre verdes de Konkan (sur de la India), en donde es empleada desde antiguo como especia y en el tratamiento de distintas enfermedades, tales como hepatitis, laringitis, infecciones bucales y reumatismo. En el caso de la medicina ayurvédica, la garcinia, además de como purgante y favorecedor de la digestión, se emplea tradicionalmente en el tratamiento de distintas parasitosis intestinales, así como en retrasos menstruales. El cocimiento de hojas y frutos se utiliza en el tratamiento del dolor de oídos.

El tamarindo malabar es un árbol de pequeño tamaño. Sus hojas, de forma elíptica, son brillantes y de color verde oscuro. Sus frutos, de forma ovoidea, recuerdan a una pequeña calabaza. El sabor es ácido y dulce.

### Composición química

En la composición del fruto de *G.cambogia* entran a formar parte numerosos constituyentes, entre los que destacan el ácido hidroxycítrico (AHC) (Fig.9), con un contenido referido a peso seco del fruto de *G.cambogia* comprendido entre el 16-30%, además de abundantes derivados flavónicos, representados fundamentalmente por biflavononas, acompañados de xantonas y benzofenonas.



### **Acciones farmacológicas**

Los efectos del ácido hidroxycítrico (AHC) sobre la regulación en la síntesis de ácidos grasos, lipogénesis, apetito y pérdida de peso, han sido objeto de amplios estudios in vitro e in vivo, así como de numerosos ensayos clínicos.

Cuando se produce la ingesta, la glucosa procedente de los hidratos de carbono y no utilizada de inmediato en la producción de energía, se almacena en hígado y músculo en forma de glucógeno. Ahora bien, cuando los depósitos de glucógeno están llenos, el exceso de glucosa es transformado mediante el proceso de lipogénesis en grasas y colesterol. En este proceso interviene la enzima ATPcitratoliasa implicada en la reacción de formación extramitocondrial de oxalacetato y acetilcoenzima A (AcCoA) a expensas del citrato.

Los resultados obtenidos en numerosos estudios farmacológicos han demostrado que el tratamiento con AHC produce un importante descenso en la lipogénesis, debido a que el AHC es un potente inhibidor competitivo de la enzima ATPcitratoliasa. La inhibición de esta reacción limita la disponibilidad de unidades de AcCoA necesarias para la síntesis de ácidos grasos, incidiendo de forma negativa en la lipogénesis, fenómeno que acontece cuando el individuo ingiere una dieta lipogénica, es decir, rica en hidratos de carbono. Asimismo se ha observado que el AHC inhibe el incremento de la lipogénesis que se produce en la grasa parda en respuesta a la ingesta de glucosa, así como un descenso en la síntesis de ácidos grasos de cadena larga y de colesterol (Fig. 10).

Por otra parte, el extracto de *G.cambogia* inhibe in vitro la acumulación de gotitas de grasa en el adipocito, al tiempo que se ha observado un incremento de la actividad del receptor LDL de las células hepáticas, que tendría como consecuencia una disminución del colesterol plasmático.

No se observa reducción de proteínas y/o de masa muscular como respuesta a la disminución de ácidos grasos circulantes y de lípidos totales en el organismo.

El incremento en la producción de glucógeno derivada de la administración de AHC o de los extractos de garcinia que lo contienen, podría explicar la sensación de aumento de energía descrito por algunos pacientes. En un ensayo realizado sobre ratones, se ha puesto de manifiesto que la administración crónica de AHC, al tiempo que promueve la oxidación lipídica favorece la utilización de carbohidratos sobrantes. Este incremento en



la oxidación de los ácidos grasos parece ser debida, al menos en parte, a que la inhibición de la ATPcitrato liasa podría inducir, mediante la disminución de malonilCoA, dependiente de los depósitos de acetilCoA, la activación de la CPT 1 (carnitina palmitoil transferasa), enzima implicada en la oxidación lipídica. Otro aspecto importante a tener en cuenta del AHC, es el de la disminución de apetito descrita por muchos pacientes con sobrepeso tratados con extractos de garcinia o con AHC aislado. Este efecto podría estar relacionado con el sistema serotoninérgico pues se ha comprobado que AHC incrementa la disponibilidad de serotonina en cortex cerebral aislado de rata por inhibición de su recaptación.

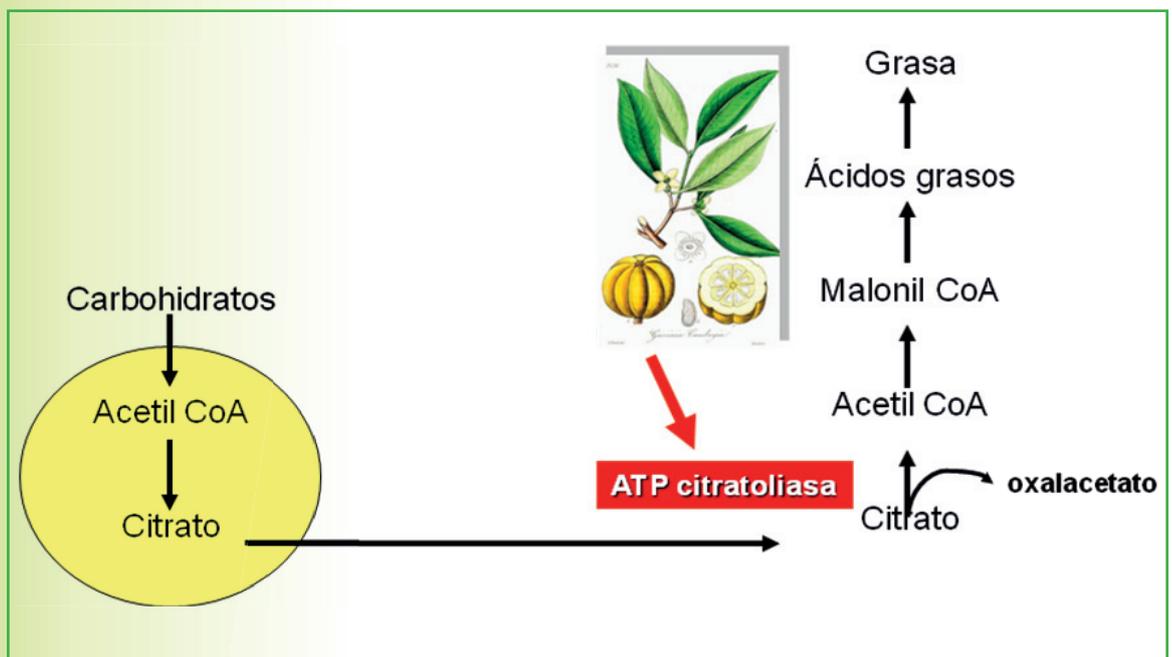


Figura 10. Mecanismo de acción del ácido hidroxicítrico.

Por otra parte, los componentes flavónicos inhiben la síntesis de colesterol. Así, en ratas pretratadas con flavonoides de *G.cambogia* (10 mg/kg) se ha observado una disminución de las tasas de colesterol superiores al 23% en plasma, hígado, corazón y riñón. Los triglicéridos se vieron disminuidos en un 23% y 20% en plasma y corazón. También se ha puesto de manifiesto el efecto protector de *G.cambogia* (disminución de la acidez y mantenimiento de los niveles de glucoproteínas) sobre la mucosa gástrica frente al ataque con indometacina y actividad antiinflamatoria a nivel intestinal.

Los numerosos ensayos clínicos realizados bien con extractos normalizados de *G.cambogia*, bien con AHC, no son

coincidentes en cuanto a los resultados en el tratamiento del sobrepeso y de la obesidad, puesto que mientras que para algunos autores no hay duda del papel beneficioso de garcinia y de AHC en la pérdida de peso, para otros su efecto no es significativo en relación con los grupos de pacientes tratados con placebo. Estas diferencias de resultados entre los distintos ensayos clínicos pueden quedar explicadas por el hecho de que, en los casos en que los resultados fueron negativos, los pacientes incluidos en el ensayo fueron sometidos a dietas hipocalóricas (pobres en hidratos de carbono), por lo cual, al no tratarse de dietas lipogénicas no ha lugar la inhibición de la ATPcitratoliasa, característica de la actuación del AHC.

Los extractos de garcinia se encuentran especialmente recomendados en los tratamientos de sobrepeso en los que no existe una restricción calórica severa, así como coadyuvante para evitar nuevas ganancias ponderales tras la conclusión de una dieta hipocalórica. Esta última afirmación se encuentra refrendada por recientes investigaciones sobre animales de experimentación, cuyos resultados muestran que los extractos de garcinia son capaces de inhibir la ganancia ponderal, no solo por su actuación sobre la ATPcitratoliasa, sino también incrementando el gasto energético, habiéndose demostrado igualmente que el AHC inhibe el apetito y reduce la ingesta alimentaria en animales no sometidos a restricciones en la dieta.

### **Indicaciones**

Tratamiento de sobrepeso y mantenimiento del peso perdido. Los preparados con AHC o elaborados con extractos normalizados de *Garcinia cambogia* son de especial utilidad en el caso de los pacientes con sobrepeso no sometidos a dieta drástica, con bajos ingresos de hidratos de carbono, si bien existe constancia de un mejor cumplimiento de las dietas hipocalóricas cuando el individuo es tratado con preparados de garcinia. Su empleo es igualmente recomendable para evitar ganancias ponderales, tras concluir un tratamiento de pérdida de peso.

### **Precauciones**

El incremento de la gluconeogénesis y de la formación de cetonas podría desaconsejar el uso de garcinia en el tratamiento de sobrepeso en pacientes con diabetes tipo 2. En forma precautoria, a pesar de la seguridad del AHC, no debe ser empleado en determinados grupos de población, como es el de embarazadas y mujeres lactantes, debido a que su efecto negativo sobre la síntesis de colesterol podría afectar a la síntesis de hormonas esteroídicas.



### **Interacciones. Toxicidad**

No se conocen interacciones. No se aprecia toxicidad administrada a dosis de 500 mg/kg/día. No se han observado efectos secundarios severos asociados al tratamiento con AHC o con G.cambogia. Tan solo en caso de dosis altas pueden aparecer ligeros trastornos gastroin-testinales que revierten cuando se suspende la medicación.

### **Dosis recomendadas**

500 - 1000 mg de extracto de Garcinia cambogia, con un contenido mínimo del 50% en AHC, repartido en 2-3 tomas y administrado entre 30 y 60 minutos (de preferen-cia este último tiempo) antes de cada comida.

## **4. Con actividad termogénica**

Efecto termogénico de la comida (termogénesis inducida por la dieta): Esta parte del metabolismo implica un 10 % del gasto energético total y el está representado el gasto energético relacionado con la ingestión, digestión y absor-ción de nutrientes, así como el transporte, metabolización y depósito de los mismos. El proceso de termogénesis está regulado por el sistema nervioso simpático, a través de la liberación de catecolaminas y su fijación a receptores adrenérgicos postsinápticos que serían los responsables de iniciar la lipólisis y la generación de calor. Por ello, los fármacos capaces de estimular la liberación de catecolaminas (bases xánticas, nicotina, etc) incrementarían la termogénesis. Aunque el estrés también provocaría un incremento en la termogénesis, su efecto queda neutralizado por la liberación conjunta de glucocorticoides.

Existen algunas plantas medicinales que por su contenido en bases xánticas estimulan este proceso de consumo de grasas. Se conocen popularmente como "quemar grasas", reclamo publicitario muy extendido.

En este grupo se incluyen te, guaraná, mate, etc. Todas ellas poseen cantidades importantes de cafeína y una elevada concentración de componentes polifenólicos con actividad antioxidante que contribuyen por sus diferentes actividades a sus efectos beneficiosos para la salud.



## TE VERDE

### Descripción

El árbol del té (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze, Theaceae (= *Thea sinensis* L.; = *C. thea* Link.), originario de los bosques lluviosos de la India y del este de China, es ampliamente cultivado en Ceylan (Sri Lanka), India, China, distintos países del Sudeste Asiático y en el este de la zona tropical de África. En estado espontáneo, se trata de un árbol de 5 - 10 metros de altura. Cuando se somete a cultivo, las prácticas de poda que se realizan sobre él hacen que su altura no sobrepase los 150 cm de altura, con lo cual se facilita la recolección de las hojas, al tiempo que se favorece su crecimiento en anchura. Es una especie de hoja perenne, con flores blancas cuyos sépalos están ligeramente soldados en la base. El fruto es una pequeña cápsula redondeada. La hoja del té presenta un peciolo corto y un limbo oval, acuminado y dentado en las tres cuartas partes superiores. Los dientes de la hoja de té presentan una especie de almohadilla con un pequeño punto negro incurvado en forma de gancho.

Existen numerosas clases de té comerciales, en función de las variedades botánicas, la edad de las hojas, edad de los tratamientos, el origen geográfico, etc. Desde el punto de vista comercial en España se distinguen los siguientes tipos:

- Té verde, estabilizado por calor seco o mediante vapor, liado, secado rápidamente.
- Té negro, marchitado durante un día, liado, fermentado en atmósfera húmeda y secado a continuación con aire caliente.
- Té oolong (té rojo), sometido tan solo a una fermentación parcial.
- Té blanco, elaborado con los brotes jóvenes y únicamente sometido a desecación.



Hay que tener en cuenta que la fermentación a la que se someten el té negro y, en parte, el té oolong modifica parcialmente su composición, su olor y sabor así como su aspecto, debido a la actuación de las polifenoloxidasas, manteniéndose intacta la concentración de cafeína.

Las hojas de té desecadas, no fermentadas (té verde), son conocidas en algunas ocasiones como "camilina". Se trata de una de las especies medicinales más conocidas por los españoles, ya que el 82 % de los consumidores habituales de fitoterapia saben de ella y un 45 % la utilizan con fines terapéuticos, según encuestas realizadas por INFITO (Centro de Investigación sobre Fitoterapia).

### **Composición química**

Contienen distintos tipos de componentes tales como proteínas, ácidos aminados, azúcares, ácido ascórbico y vitaminas de grupo B y heterósidos de alcoholes terpénicos, responsables en gran medida de aroma de la infusión; los principios activos más importantes pertenecen al grupo de las bases xánticas y de los polifenoles.

La base xántica predominante en las hojas de té es la cafeína (llamada en ocasiones teína), cuyo contenido se encuentra entre un 2-4%, según las distintas variedades. En cuanto a los compuestos fenólicos, su presencia en la hoja de té puede alcanzar hasta el 20%, aunque su contenido depende, al igual que en el caso de la cafeína, de la variedad, edad de las hojas, siendo más abundantes en las más jóvenes, y la estación del año en que hayan sido recolectadas. El grupo de los polifenoles del té está constituido por ácidos fenoles (ácidos clorogénico y cafeico), cuyo contenido se encuentra entre un 2-4%, según las distintas variedades. En cuanto a los compuestos fenólicos, su presencia en la hoja de té puede alcanzar hasta el 20%, aunque su contenido depende, al igual que en el caso de la cafeína, de la variedad, edad de las hojas, siendo más abundantes en las más jóvenes, y la estación del año en que hayan sido recolectadas. El grupo de los polifenoles del té está constituido por ácidos fenoles (ácidos clorogénico y cafeico), taninos gálicos, flavonoides, proantocianidoles y, como componentes polifenólicos predominantes, derivados flavánicos tales como galato de epigalocatecol (epigalocatequina 3-galato (EGCG)), la más abundante; (-)-epigalocatequina (EGC); (-)-epicatequina 3-galato (ECG); (-)-epicatequina (EC); (+)-galocatequina y (+)-catequina. Ahora bien, el proceso de fermentación a que se someten el té negro y el oolong origina la oxidación de los polifenoles, dando lugar

a compuestos derivados de las benzotropolonas que pres-tan a la infusión una coloración marrón rojiza.

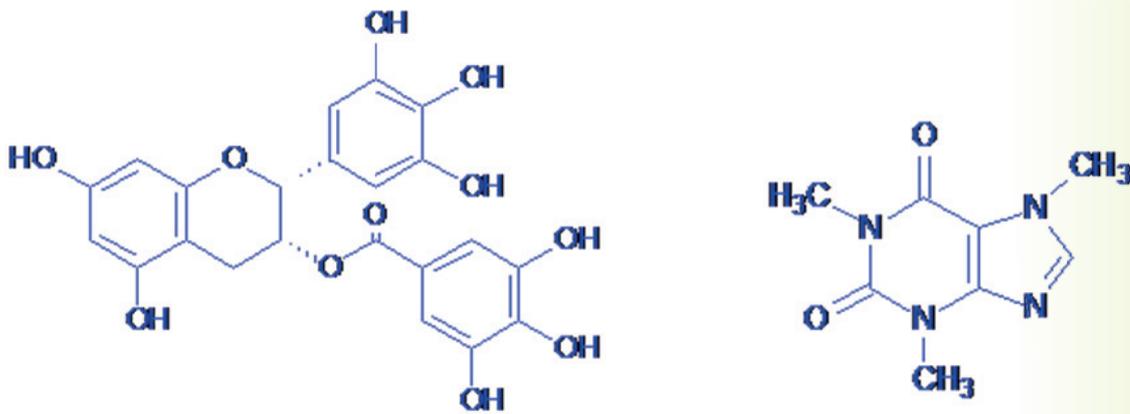


Figura 11. Estructuras del galato de epigallocatecol y de la cafeína

### Acciones farmacológicas

Las propiedades medicinales atribuidas al té desde antiguo justifican que en los países asiáticos fuera utilizado antes como medicamento que como bebida. En medicina tradicional se ha utilizado como estimulante, para mejorar la fluidez de la sangre, facilitar la excreción urinaria y como detoxificante.

El efecto diurético, así como el estimulante sobre el sistema nervioso central, debidos a su contenido en cafeína, son perfectamente conocidos y contrastados, si bien en el momento actual son los compuestos polifenólicos del té los que despiertan mayores expectativas dentro del ámbito terapéutico, debido sobre todo a su importante capacidad antioxidante y captadora de radicales libres, observada en ensayos clínicos. Así, se ha comprobado que la administración de una infusión de 2 g de hojas pulverizadas en 200 ml de agua protege de la oxidación generada por el ejercicio físico en voluntarios sanos. En ensayos in vivo se ha comprobado que los flavanoles poseen actividad antimutagénica, si bien los metaanálisis de ensayos clínicos publicados en fechas recientes únicamente han podido confirmar que el consumo habitual de infusiones de té solo disminuye ligeramente el riesgo de padecer cáncer colorrectal en humanos.

En cuanto a la eficacia de *Camellia sinensis* sobre el perfil lipídico, existen numerosas investigaciones realizadas en animales y en el hombre. En la mayoría de los realizados en animales se constata la eficacia de esta planta medicinal para reducir colesterolemia, trigliceridemia y el cociente LDL/HDL.



La disminución de estos parámetros lleva a pensar que el consumo habitual de té verde, o de preparados elaborados a partir del mismo, implicaría un descenso del riesgo de aterosclerosis y de las enfermedades cardiovasculares relacionadas con la misma. Los ensayos clínicos realizados en el hombre han demostrado que los preparados de té verde son capaces de reducir la oxidación de LDL-colesterol y por ello de prevenir la enfermedad coronaria.

Son muy numerosas las investigaciones realizadas recientemente con objeto de verificar su eficacia en la prevención y tratamiento del sobrepeso y obesidad.

El té verde y sus componentes mayoritarios de tipo fenólico, principalmente EGCG han demostrado en cultivos celulares y modelos de obesidad en animales que reducen la proliferación y diferenciación de adipocitos y los niveles plasmáticos de triglicéridos, ácidos grasos libres, colesterol, glucosa, insulina y leptina, todo lo cual contribuye a la reducción del peso por disminución de la masa grasa.

Entre los mecanismos de acción propuestos se encuentra la actividad inhibitoria sobre algunas cinasas reguladoras del ciclo celular de los adipocitos y/o factores de transcripción implicados en la diferenciación celular. Asimismo actúan inhibiendo la actividad y expresión de diversas enzimas implicadas en el proceso de lipogénesis como son la acetil-CoA carboxilasa (ACC), sintasa de ácidos grasos (FAS), etc. (Fig. 12). En estudios recientes se ha propuesto la existencia de un receptor específico a EGCG con distintas isoformas, localizadas en diferentes células.

A todo lo anterior se añade el efecto que sobre los procesos de lipólisis y termo-génesis presenta el té verde. En ensayos in vitro realizados con un extracto de té verde, con un contenido en catequinas del 25 %, se ha demostrado la capacidad del mismo, en condiciones similares a las fisiológicas de inhibir drásticamente la lipasa gástrica y, en menor proporción, la lipasa pancreática, de tal forma que la lipólisis de los triglicéridos de cadena larga se reduce en un 37% en presencia del extracto de té verde rico en catequinas. Igualmente se ha puesto de manifiesto mediante ensayos in vitro, que los extractos de té verde ricos en catequinas interfieren en el proceso de emulsificación de las grasas que se ha de producir en el digestivo como paso previo a la actuación de las lipasas. Estos resultados son indicativos de que los extractos de té verde con un alto contenido en catequinas inhiben parcialmente la lipólisis de las

grasas imprescindible para la absorción intestinal de las mismas, mediante un doble mecanismo en el que se aúna la inhibición de las lipasas, fundamentalmente de la gástrica, con la alteración del proceso de emulsificación, previo a la actuación de las lipasas. Teniendo en cuenta que se ha demostrado que otros taninos condensados son capaces de inhibir enzimas pertenecientes a distintas categorías (proteasas, alfa-amilasas, lipasa pancreática, etc.) cabe pensar que el efecto inhibitorio del té verde sobre las lipasas gástrica y pancreática puede ser debida al alto contenido del mismo en catequinas y, sobre todo en EGCG. Entre las ventajas del empleo de preparados de té frente a otro tipo de fármacos con similares mecanismos de acción figura que la administración de los extractos de té ricos en catecoles no producen diarreas, debido a que las grasas no absorbidas no sufren el proceso de emulsión.

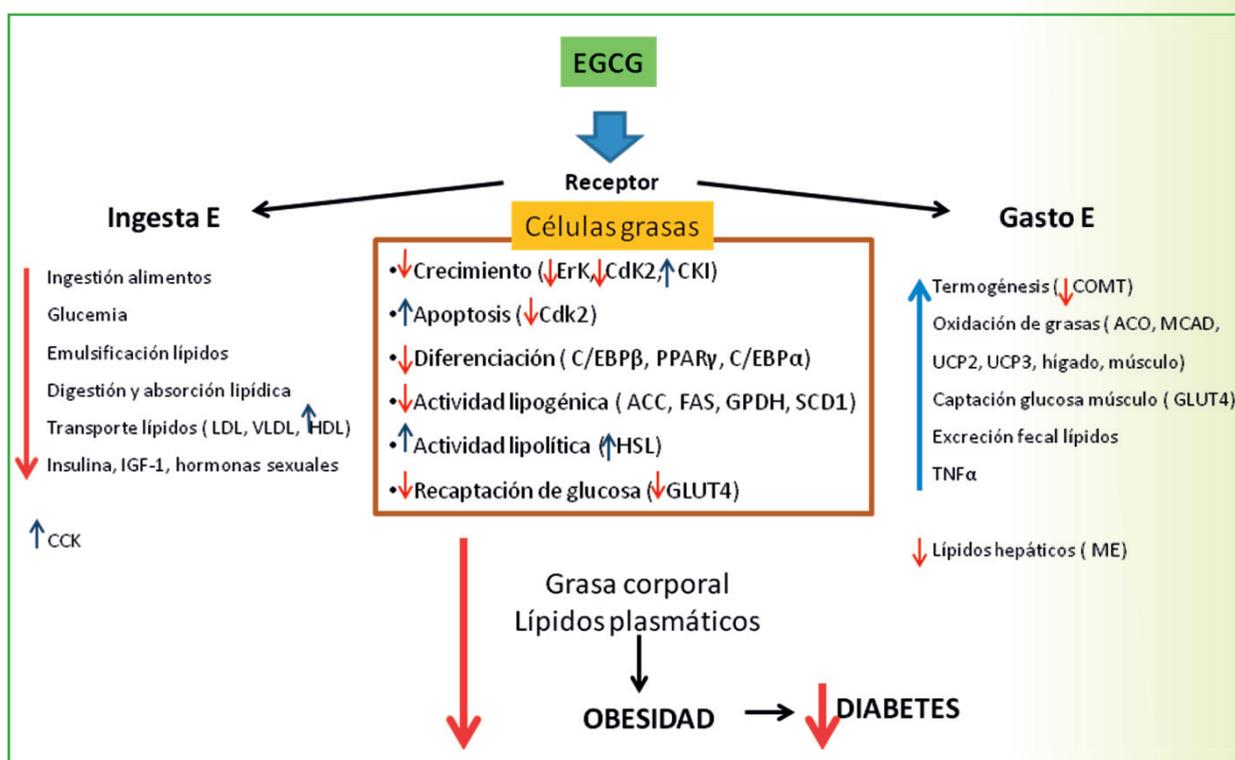


Figura 12. Mecanismos de acción de EGCG (Modificado de Moon et al. Proposed mechanisms of (-)-epigallocatechin-3-gallate for anti-obesity. Chem Biol Interact. 2007; 167(2):85-98). 2007

El efecto del té verde sobre la termogénesis es el resultado de las actuaciones conjuntas de la cafeína y de las catequinas que entran en su composición, por interacción de ambos tipos de compuestos en el eje noradrenalina/AMPC. Las catequinas presentes en el té verde, y en particular EGCG prolongan la vida



de la noradrenalina, mediante la inhibición de la COMT (catecol orto-metil-transferasa), enzima encargada de la destrucción de la noradrenalina dando como resultado el incremento de los niveles de noradrenalina en el espacio sináptico, imprescindible para que se inicie, tras interacción con los receptores beta $\beta$  del adipocito, el proceso de termogénesis. La continuación de la termogénesis necesita de la presencia en la célula grasa de niveles adecuados de AMPc, el cual se transforma en 5'-AMP por acción de la fosfodiesterasa, con la consiguiente pérdida de los niveles de AMPc necesarios para la termogénesis (Fig.13).

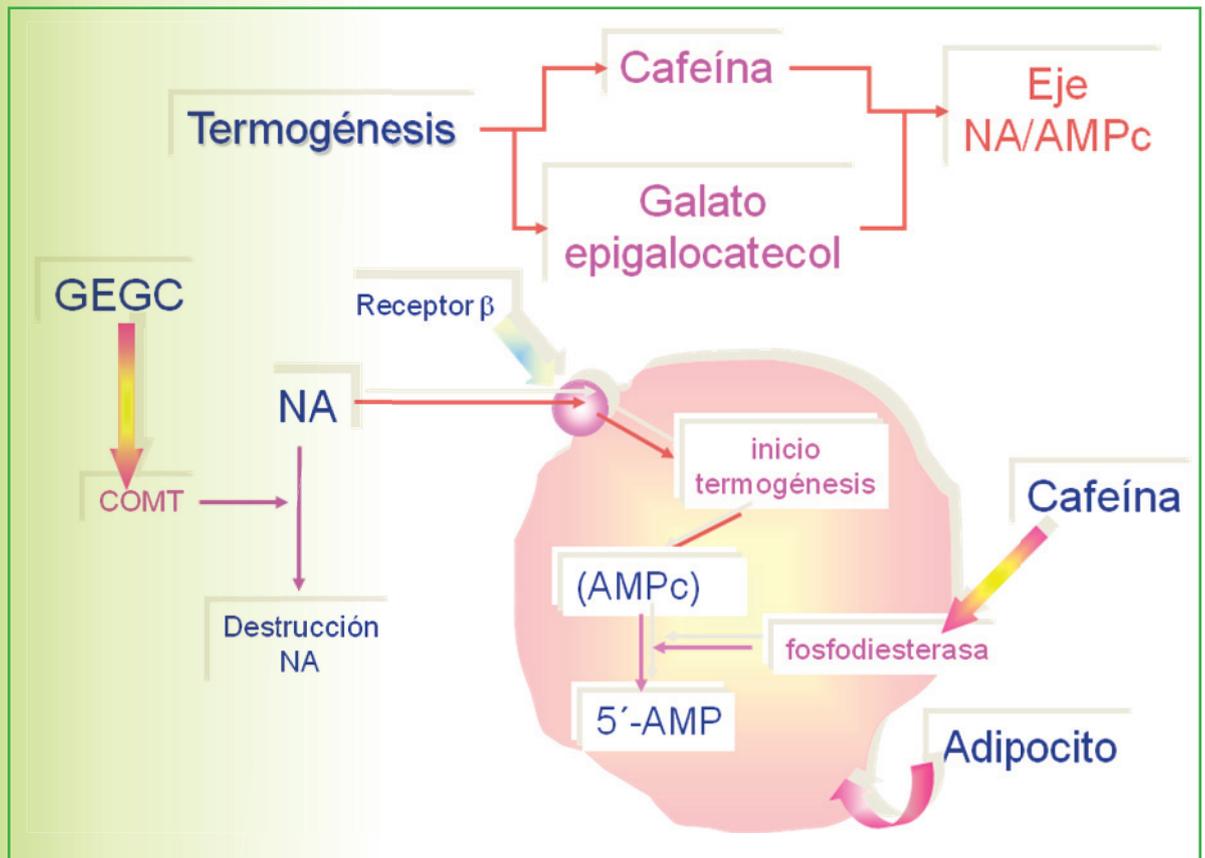


Figura 13. Actuación de la cafeína y del GEGC en el adipocito

Por tanto, cualquier compuesto que inhiba a la fosfodiesterasa dará lugar a un incremento de la termogénesis, tal y como ocurre con la cafeína. Como consecuencia de esta suma de actuaciones de la cafeína y de las catequinas presentes en el té verde se produce un incremento de la termogénesis. Estos efectos se han comprobado en ensayos clínicos en los que se empleó un extracto de té verde rico en catequinas, obteniendo un incremento de la termogénesis de un 35-40%, porcentaje que es comparable al obtenido en otros ensayos en los que se administraron dosis muy elevadas de cafeína.

Tras la administración del preparado no se observó alteración en el ritmo cardiaco, ni modificación de la presión arterial, probablemente porque la concentración de cafeína no era elevada.

Algunos ensayos clínicos, no todos, sugieren una eficacia moderada en el tratamiento de la obesidad a través del incremento en el gasto energético (termogénesis posprandial) y de la oxidación de grasas, que se traducen en una pérdida de peso corporal y de grasa. Por lo general se han utilizado preparados (droga pulverizada, extractos o infusiones) cuyo contenido en EGCG varía entre los 115 y los 323 mg/día, durante periodos de aproximadamente 12 semanas.

### **Indicaciones**

La hoja de té y los extractos obtenidos a partir de la misma, pueden ser utilizados por vía oral:

- Como coadyuvante en regímenes de adelgazamiento.
- En el tratamiento sintomático de diarreas ligeras y en astenias funcionales.
- Para favorecer la eliminación renal de agua.

Por vía tópica, los fitopreparados de hoja de té y de sus extractos pueden ser empleados como:

- Adyuvantes en regímenes de adelgazamiento. Anticelulítico
- Antipruriginoso en afecciones dermatológicas
- Trófico protector en el tratamiento de grietas, desolladuras, etc

Algunos ensayos clínicos, no todos, sugieren su eficacia moderada en el tratamiento de la obesidad a través del incremento en el gasto energético (termogénesis posprandial) y de la oxidación de grasas, que se traducen en una pérdida de peso corporal y de grasa. Por lo general se han utilizado preparados (droga pulverizada, extractos o infusiones) cuyo contenido en EGCG varía entre los 115 y los 323 mg/día, durante periodos de aproximadamente 12 semanas.

### **Precauciones**

A pesar de su bajo contenido en cafeína, no es aconsejable su uso en personas especialmente sensibles a las bases xánticas. Debido a su efecto diurético es conveniente controlar las asociaciones de preparados de té verde con otros fármacos tales como los digitálicos. Durante el tratamiento de la obesidad es conveniente controlar la funcionalidad hepática pues la



movilización de las grasas puede provocar su acumulación en hígado.

#### **Interacciones. Toxicidad. Efectos secundarios**

No se han descrito interacciones. De acuerdo con los ensayos realizados, los extractos de té verde ricos en catequinas presentan una baja toxicidad, estando prácticamente exentos de efectos secundarios. Diferentes meta-análisis descartan la relación entre el consumo habitual de té y enfermedades graves.

#### **Dosis recomendadas**

Las dosis recomendadas en el caso de tratamiento de sobrepeso son de 1.400 mg/día de extracto con una riqueza del 25% en catequinas, repartidos en dos tomas (desayuno y comida), durante un periodo de tres meses. Es preferible su administración por la mañana y a mediodía para evitar que el efecto estimulante de la cafeína pueda producir insomnio.



## MATE

#### **Descripción**

La especie vegetal (*Ilex paraguariensis* St Hilaire, Aquifoliaceae) corresponde a un arbusto o árbol de hasta 20 m de altura, que crece espontáneo en diversos países de América del Sur. Su nombre botánico deriva de su origen geográfico, Paraguay. En la actualidad se cultiva extensamente en sus países de origen (Brasil, Paraguay, Argentina) pues las hojas se emplean en la preparación de infusiones y con fines medicinales.

Las hojas son perennes, ovales, alternas, coriáceas, acuminadas y dentadas. Las flores, de color blanco, se disponen en racimos

axilares. El fruto es una drupa globosa de color violeta que se oscurece con la maduración, en su interior están alojadas de 5 a 8 semillas.

### **Composición química**

Contienen numerosos compuestos fenólicos, principalmente ácidos fenólicos (ácidos mono y dicafeil quínicos, feruloil y p-cumaroil quínicos, clorogénico), taninos catéquicos (7-14%) y flavonoides; y bases xánticas: cafeína (0,4-1,6%) y teobromina y teofilina en menor concentración). También se han identificado saponósidos triterpénicos (matesaponinas); aminas (colina, trigonelina); aminoácidos; minerales (potasio, magnesio y manganeso) y vitaminas del grupo B y vitamina C.

### **Actividades Farmacológicas**

Por su contenido en cafeína es utilizado tradicionalmente en la elaboración de bebidas estimulantes.

De igual forma a lo que ocurre con otras especies que también contienen polifenoles y bases xánticas como el té o el guaraná, la comunidad científica ha mostrado un gran interés en ella en los últimos años, proponiendo su empleo como coadyuvante para el control del sobrepeso y de la obesidad.

Estudios farmacológicos realizados en animales han demostrado que su administración puede reducir la sobrecarga ponderal reduciendo los depósitos grasos.

En estudios in vivo, ratas a las que se indujo obesidad mediante de una dieta rica en grasa, se comprobó que extractos de mate administrados durante 60 días, consiguen reducir el peso corporal, la grasa perivisceral y el tamaño del adipocito. Asimismo se observó su capacidad para reducir las concentraciones lipídicas en plasma e hígado y los niveles de glucosa, insulina y leptina.

Los extractos de *Ilex paraguariensis* reducen el colesterol y triglicéridos en ratas sometidas a una dieta hipercolesterolémica, previniendo la progresión de la enfermedad aterosclerótica en conejos. Algunos autores sugieren que estos efectos están relacionados con su contenido en saponinas.

La cafeína del mate actúa como en el caso del té, incrementando la liberación de catecolaminas y por ello la termogénesis, la beta-oxidación de los ácidos grasos y los mecanismos de lipólisis, influyendo en este último caso su actividad antagonista de receptores de adenosina, puesto que la adenosina suprime



la lipólisis en las células grasas.

También debido a su contenido en cafeína, el mate inhibe la fosfodiesterasa del AMPc por lo que se incrementa la concentración intracelular de AMPc y en consecuencia la actuación de lipasas en el proceso de lipólisis.

Parece ser que el extracto provoca una menor expresión de genes implicados en los procesos de adipogénesis y termogénesis y una activación de enzimas relacionadas con la oxidación de los ácidos grasos.

No existen abundantes ensayos clínicos que validen la eficacia adelgazante de las hojas de mate, si bien se ha podido constatar comprobó que la administración de un preparado compuesto por hojas de mate, guaraná y hojas de damiana (*Turnera diffusa* var. *Aphrodisiaca*) a 44 pacientes obesos durante 10 días reduce moderadamente el peso corporal. El efecto parece estar relacionado, entre otras cosas, con un enlentecimiento del vaciado gástrico, que provoca una mayor perdurabilidad de la sensación de plenitud. Por ello las farmacopeas británica y francesa consideran al mate como un coadyuvante en los programas de pérdida de peso por su efecto modulador del apetito, al prolongar el tiempo de vaciado gástrico.

Diversos ensayos farmacológicos han verificado además una potente actividad antioxidante relacionada con su composición fenólica.

### **Indicaciones**

Figura indicado en tratados de fitoterapia para el tratamiento de estados de agotamiento físico y mental y para favorecer la eliminación renal de agua.

Igualmente se ha indicado como coadyuvante en el tratamiento del sobrepeso.

### **Contraindicaciones. Toxicidad.**

Algunos trabajos sugieren que el consumo prolongado de mate en forma de infusiones podría relacionarse con una mayor incidencia de determinados tipos de cáncer, si bien parecen estar asociados a la forma de preparación de las mismas y la duración del consumo pues se relacionan con contenidos en benzopirenos no presentes en las hojas.

No es aconsejable la administración en personas sensibles a cafeína o en aquellas que sufren alteraciones del sueño.

## Posología

Se recomiendan 3 g/día de droga pulverizada o preparados equivalentes.



# GUARANÁ

## Descripción

Corresponde a la especie botánica *Paullinia cupana* Kunth ex H.B.K. var. *sorbilis* (Mart.) Ducke (= *P. sorbilis* C. Mart.) (Sapindaceae) originaria de América del Sur (Brasil, Venezuela, Uruguay) y cultivada principalmente en la zona del Amazonas. La planta es una liana tropical con hojas compuestas y flores en racimo. Lo que se emplea de forma habitual son las semillas, que en la planta están dentro de pequeños frutos rojizos en forma de cápsula, desprovistas de su tegumento externo, machacadas y mezcladas con agua ("pasta de guaraná").

En la Farmacopea francesa se incluyen tanto el guaraná (constituido por "la pasta desecada obtenida por aplastamiento de la almendra, sometida a una rápida desecación en caliente y humidificada (...) debe contener como mínimo 3 % de cafeína calculada en relación a la droga desecada", como la semilla de la planta. La pasta de guaraná tiene olor aromático (similar al chocolate) y sabor astringente y amargo.

## Composición química

Contiene porcentajes variables de cafeína (2,5-5 %), acompañada de trazas de teofilina y teobromina, almidón (30%), proteínas (15%), compuestos polifenólicos (+)-catequina y (-)-epicatequina, taninos (12%), resina y saponósidos triterpénicos. Algunos autores indican además un pequeño porcentaje de aceite esencial.



### **Acciones farmacológicas**

Tradicionalmente se ha empleado en el tratamiento sintomático de diarreas ligeras y astenias funcionales. Es estimulante del sistema nervioso central por su contenido en cafeína y astringente por sus taninos.

En animales de experimentación induce incrementos en la actividad física y mental, actividad que ha sido confirmada en el hombre, mediante la realización de ensayos clínicos aleatorizados, doble ciego y frente a placebo. Dosis únicas de 75 mg de extracto de guaraná consiguen incrementar la atención y la memoria en voluntarios sanos, incrementos no solo atribuibles al contenido en cafeína.

Aunque no existen ensayos clínicos que avalen la eficacia adelgazante de esta droga cuando se administra sola, debido a que en su composición figuran componentes similares a los identificados en las hojas de té, parece probable que pueda reducir el peso corporal. En ocasiones, bajo control médico, se ha empleado asociada con la sumidad de efedra, observándose una disminución del peso corporal.

### **Indicaciones**

- Coadyuvante en el tratamiento de la obesidad
- Astenias. Incremento de la actividad física y mental
- Diarreas ligeras

### **Precauciones. Efectos adversos. Toxicidad**

Ensayos de toxicidad aguda y crónica en ratas y ratones han mostrado ausencia total de toxicidad siempre y cuando la concentración de cafeína sea correcta. Conviene evitar la administración de guaraná a última hora de la tarde o por la noche con objeto de evitar alteraciones del sueño.

Dosis elevadas pueden inducir accidentes cardiacos y cerebrovasculares, mas frecuentes si se administra conjuntamente con la efedra. A pesar de su buena tolerancia no debe utilizarse en personas que padezcan arritmias, taquicardia o hipertensión, ya que se ha reportado algún caso de reacciones adversas cardiovasculares asociadas al consumo de guaraná.

### **Posología**

Se recomienda una dosis de 0,5-2 g/día de droga pulverizada o una decocción al 3 %, dos tazas/día. En ocasiones puede aumentarse la dosis hasta 3,06 g/día.



## FRAMBUESA

### Descripción

Corresponde a la especie botánica *Rubus idaeus*, nativa de Europa y norte de Asia y América, cuyos frutos son ampliamente utilizados desde antiguo con fines alimenticios y medicinales. Es un arbusto perenne bienal que alcanza una altura comprendida entre 1,5 y 2 m y que crece preferentemente en los claros de zonas boscosas y en prados. Las hojas son alternas y las flores, de color blanco, brotan de las axilas de las hojas. Su fruto de color rojo o amarillo, aparece a finales de verano o principios de otoño. Se trata de una drupa múltiple de sabor característico, fuerte y dulce.

### Composición química

En su composición entran a formar parte abundantes azúcares (5-6%: glucosa, fructosa, sacarosa), ácidos orgánicos (0,5-2%: cítrico, málico, oxálico, tartárico); peptina (0,1-1%), vitaminas (C y del complejo vitamínico B), minerales (Mg, Cu, K) y polifenoles (0,10-0,14%), entre los que cabe citar la quercetina, el tilirósido, ácidos elágico clorogénico, neoclorogénico y ferúlico, glucósidos de cianidina, responsables del color rojo intenso del fruto y glucósidos de pelargonidina. Contiene además compuestos volátiles, de los cuales, una cetona en particular, la 1-(p-hidroxifenil)-3-butanona es la responsable de su aroma (Fig.15)

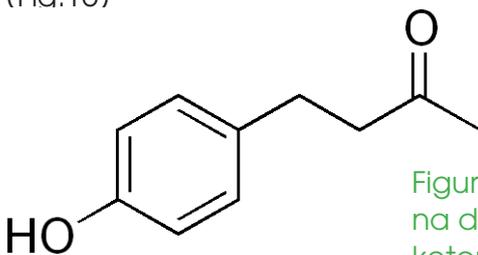


Figura 15. Estructura de la cetona de la frambuesa o "raspberry ketone"



### **Actividades farmacológicas**

El frambueso y, especialmente sus hojas, ha sido empleado tradicionalmente con fines medicinales, entre los que cabe citar su uso como antidiarreico, debido a los taninos que entran a formar parte de su composición. Por otra parte, los frutos verdes han sido objeto de uso en varones afectados de impotencia o de eyaculación precoz. En cuanto al principal componente responsable del aroma de la frambuesa, la 1-(p-hidroxifenil)-3-butanona, hasta épocas muy recientes, ha sido empleada casi en exclusiva como fragancia en distintos cosméticos y aromatizante en productos destinados a la alimentación. Sin embargo, en los últimos años, esta cetona y los extractos de frambuesa ricos en la misma, ha experimentado un gran auge como coadyuvante en los tratamientos de pérdida de peso. En este sentido, en ensayos in vivo, se ha podido apreciar que la administración a ratas alimentadas durante diez semanas con una dieta rica en grasas, daba lugar en las mismas, por comparación con el grupo control, a una pérdida de peso que era proporcional a la disminución experimentada en la masa grasa, así como de los niveles hepáticos de triglicéridos, todo ello sin afectar al apetito. De acuerdo con los datos obtenidos, esta cetona promovió en los adipocitos la liberación de glicerol de forma dosis-dependiente. Este efecto lipolítico no transcurre a través de la activación de los receptores adrenérgicos, sino que parece implicar un aumento de la lipólisis inducida por la noradrenalina presente en el organismo. Además, la 1-(p-hidroxifenil)-3-butanona, mostró un efecto inhibitor de la acumulación de grasa subsiguiente a la administración de altas dosis de fructosa. Por otra parte, se ha podido observar una actuación inhibitor de esta cetona sobre la lipasa pancreática, lo cual afecta de forma directa a la absorción de las grasas presentes en la ingesta. Así mismo se ha puesto de manifiesto el efecto estimulante de la 1-(p-hidroxifenil)-3-butanona sobre la secreción de adiponectina. En cuanto a los estudios con humanos, tan solo se dispone de un reciente ensayo clínico, de ocho semanas de duración, en el que participaron 70 voluntarios obesos, a los que se administró un suplemento alimenticio en el que entran a formar parte, además de la cetona de la frambuesa, otros componentes tales como la cafeína, capsaicina, ajo, jengibre y naranja amarga. Los resultados de este estudio mostraron en el grupo tratado, por comparación con el grupo placebo, una disminución en el peso corporal, masa grasa y perímetro de cintura y cadera. La complejidad de la composición del suplemento empleado en este ensayo, no permite extraer conclusiones sobre el papel que corresponde a cada uno de sus componentes en los resultados obtenidos.

### **Indicaciones**

Puede ser empleado como coadyuvante de la dieta y del ejercicio físico en individuos con sobrecarga ponderal

### **Precauciones. Efectos adversos. Toxicidad**

La FDA, máxima autoridad alimentaria en los EEUU, considera a la 1-(p-hidroxifenil)-3-butanona 1965 como un producto GRAS (Generally Recognized As Safe), es decir, "reconocido como seguro", por lo cual autoriza su empleo como aditivo en productos cosméticos. En el momento actual no existe pronunciamiento por parte de la FDA ni de la EFSA (Agencia Europea de Seguridad Alimentaria) sobre el empleo de esta cetona con fines coadyuvantes en el tratamiento de la sobrecarga ponderal.

De acuerdo con los datos de que se dispone, no se tiene noticia al día de hoy de reacciones adversas relacionadas con la 1-(p-hidroxifenil)-3-butanona o con los extractos de frambuesa presentes en diversos complementos alimenticios

### **Posología**

A este respecto, no se dispone de datos procedentes de ensayos clínicos. Los preparados disponibles en el mercado remiten al empleo de dosis de 800 mg/día de extracto, repartido en dos tomas.



## CAFÉ VERDE

### **Descripción**

El árbol del café o cafeto es ampliamente cultivado para la obtención de sus semillas, que, tras ser molidas y tostadas se emplean para la elaboración del café, bebida de amplísimo uso en todo el mundo, lo cual determina la gran importancia económica de los cultivos de café. El cafeto es originario del sur Asia y del África subtropical (Etiopía, Yemen).



El cafeto corresponde al género *Coffea* (Fam. Rubiaceas), y son las especies arábica y canephora = robusta las más cultivadas. La especie arábica se considera superior a la robusta debido a sus propiedades organolépticas.

El cafeto es una especie arbórea de hoja perenne que puede alcanzar los 10 metros en estado silvestre; la poda apical que se realiza en los cafetales condiciona que su altura no sobrepase los tres metros. Las hojas, de color verde oscuro, son enteras, de forma elíptica y consistencia coriácea. Las flores, blancas o rosáceas, se presentan en forma de inflorescencias axilares. El fruto es una drupa, en la cual el mesocarpio forma una pulpa dulce y aromática, de color rojizo.

### Composición química

Dentro de los principales componentes de la semilla del café se encuentran las bases xánticas y los derivados polifenólicos. Las bases xánticas se encuentran representadas fundamentalmente por la cafeína (1,5-3%), acompañada de pequeñas cantidades de teofilina. Cada taza de café, según la especie y procedencia geográfica de las semillas, contiene entre 100 y 250 mg de cafeína.

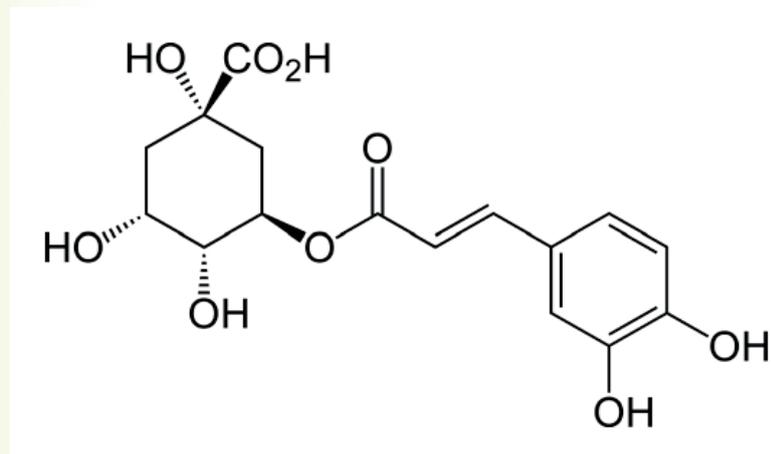


Figura 16. Estructura del ácido clorogénico

Los derivados polifenólicos corresponden en gran medida al ácido clorogénico (éster del ácido cafeico y del ácido quínico) (Fig.16) y compuestos relacionados, tales como los ácidos caféico, 3-feruloilquínico, 4-feruloilquínico, 5-feruloilquínico, 3-p-coumaroil-4-cafeoilquínico, 3-cafeoil-4-feruloilquínico, entre otros y combinaciones de los mismos con amino ácidos como el triptófano, la fenil alanina y la tirosina. Estos derivados fenólicos pueden representar hasta el 12% del peso de las semillas verdes de café, y su concentración y composición se ve parcialmente

alterada por el proceso de tostado. Las semillas verdes de café presentan también sales minerales (potasio, sodio, calcio, magnesio) y trigonelina, que se transforma en amida nicotínica durante el período de torrefacción.

### **Actividades farmacológicas**

Si bien hasta hace relativamente poco tiempo el interés del café ha estado centrado exclusivamente en su uso como bebida estimulante, en los últimos años, los estudios realizados sobre sus posibilidades terapéuticas han sido determinantes para situar a la semilla del cafeto, y sobre todo al café verde o sin tostar, como posible herramienta terapéutica. Así, los datos procedentes de distintos estudios epidemiológicos sugieren que el consumo de café previene la aparición de distintas enfermedades tales como diabetes tipo II, afecciones hepáticas, enfermedad de Parkinson y otros procesos degenerativos relacionados con el estrés oxidativo. En cuanto a los datos experimentales de que se dispone, en un reciente ensayo *in vitro*, realizado sobre adipocitos humanos, se ha demostrado que la exposición de las células adiposa a un extracto de café verde (Svetol®) rico en ácido clorogénico y sus derivados, da lugar a un incremento en la liberación de ácidos grasos del 67% en relación con el control, lo cual es indicativo de la actividad lipolítica de este extracto en las condiciones experimentales establecidas. Por otra parte, en ensayos *in vivo* sobre animales de experimentación se ha podido constatar que los polifenoles del café relacionados con el ácido clorogénico son capaces de modular los procesos oxidativos en el organismo mediante la supresión de la hiperglucemia y la hiperinsulinemia postprandial, cuyo descenso estaría causado por la inhibición que ejercen los citados polifenoles sobre enzimas digestivos, tales como las glucosidasas. En esta inhibición de las glucosidasas parece ejercer un importante papel la agrupación cafeoil - químico presente en la estructura del ácido clorogénico y compuestos con él relacionados. Se ha podido constatar también que estos polifenoles tienen la capacidad de inhibir la lipasa pancreática, con la consiguiente disminución del aumento postprandial en los niveles séricos de triglicéridos. Por otra parte, se ha observado que la administración a animales de experimentación de los polifenoles del café verde inhibe la expresión de determinadas enzimas implicadas en la lipogénesis, tales como ácido graso sintetasa (FAS) y la esteroil-CoA desaturasa, junto con un aumento en la oxidación de los ácidos grasos, todo ello debido a la regulación a la baja de la SREBP-1c (proteína 1c de unión al elemento regulador de los esteroides). En otro ensayo, en el que se procedió a la suplementación dietética en ratas con café verde descafeinado, se pudo establecer *in vivo* la



capacidad antioxidante de los polifenoles del café. En cuanto a los estudios en humanos, en un ensayo de cuatro semanas de duración, en el que participaron 33 voluntarios sanos se apreció que la administración diaria de cuatro tazas de café elaborado a partes iguales con semillas de café verde y semillas de café tostado, daba lugar a un descenso significativo ( $p < 0,001$ ) en la oxidación del ADN, con aumento de las defensas antioxidantes, y disminución del peso y de la grasa corporal. En otro ensayo controlado frente a placebo, en el que tomaron parte un corto número de voluntarios ( $n = 16$ ) afectados de sobrepeso, a los que se administró un extracto de café verde (700 y 1050 mg) en dos periodos de seis semanas, separados por dos semanas de no tratamiento, se observó una pérdida significativa de peso corporal ( $8 \text{ kg} \pm 2,3$ ), de IMC ( $2,92 \pm 0,85$ ) y del porcentaje de grasa corporal ( $4,44 \pm 2,0$ ), con una ligera disminución del ritmo cardíaco. El extracto registrado bajo la denominación de Svetol® ha sido también objeto de un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego frente a placebo, en el que tomaron parte 50 voluntarios sanos con sobrecarga ponderal. El grupo tratado, al que se administró 200 mg/día de este extracto descafeinado, experimentó al cabo de dos meses, en referencia al grupo placebo una disminución significativa ( $p = 0,01$ ) en el peso y en el IMC (Fig.17), con incremento de la relación entre la masa magra y la masa grasa.

Se dispone también de un metaanálisis realizado con los datos procedentes de otros tres ensayos clínicos que, si bien no son de alta calidad, el análisis estadístico realizado permite concluir que en los tres casos la administración a pacientes con sobrepeso de extractos con té verde dio lugar a pérdidas ponderales significativamente superiores a las de los grupos placebo.

Otro aspecto a considerar en relación con las posibilidades terapéuticas de los extractos de café verde ricos en ácido clorogénico y derivados, es el relativo a su actuación sobre la presión arterial. En este sentido, se ha constatado en ratas espontáneamente hipertensas que la administración de estos extractos de café verde produce una disminución de la presión arterial, descenso que podría ser atribuido al ácido ferúlico, metabolito de los polifenoles del café, ya que dicho ácido incrementa la expresión de la NOS (óxido nítrico sintasa), con el consiguiente aumento en la producción de óxido nítrico. Se ha observado asimismo que los extractos de café verde mejoran la reactividad vascular. En cuanto a su actuación en humanos, en un ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado, doble ciego, frente a placebo en el que participaron 117 voluntarios varones, afectados de hipertensión media, se observó que aquellos

pacientes que habían recibido una dosis diaria de de 185mg del extracto durante un periodo de 28 días, experimentaron un descenso significativo en relación con el grupo placebo de los valores de la presión sistólica y diastólica. A esta dosis, no se observó ninguna reacción adversa.

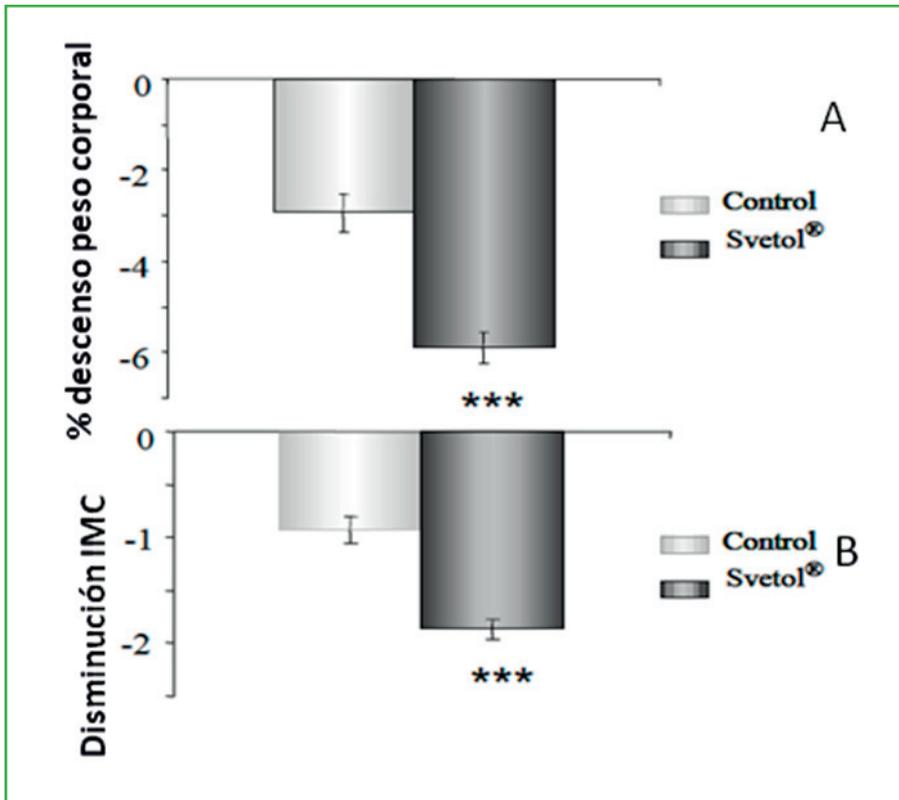


Figura 17. (A) Disminución porcentual y (B) descenso en el IMC tras 60 días de tratamiento. Adaptado de: Dellalibera O, Lemaire B, Lafay S. L'Svetol®, un extrait de café vert décaféiné, induit une perte de poids et augmente le ratio masse maigre sur masse grasse chez des volontaires en surcharge pondérale. *Phytothérapie* 2006; 4: 1-4.

### Indicaciones

Puede ser empleado como coadyuvante de la dieta y del ejercicio físico en individuos con sobrecarga ponderal.

### Precauciones. Efectos adversos. Toxicidad

Hasta el momento actual no se han reportado efectos adversos tras la administración de extractos de café verde a las dosis recomendadas.

Si bien en estos extractos el contenido en cafeína corresponde a valores inferiores al 2%, se recomienda de manera precautoria



no administrar a personas sensibles a la cafeína, ni de forma concomitante con tranquilizantes o estimulantes.

El etinilestradiol y mestranol pueden potenciar el efecto de la cafeína. La cimetidina potencia el efecto y la toxicidad de la cafeína.

En ausencia de datos, no se recomienda su empleo en embarazadas ni durante el periodo de lactancia, así como en menores.

### **Posología**

De acuerdo con los datos procedentes de los ensayos clínicos, la dosis recomendada para los extractos de té verde ricos en ácido clorogénico y compuestos relacionados (> 50%) es de 800 mg/día repartida en dos tomas (mañana y mediodía).



## GRANADO

### **Descripción**

El granado, procedente del Himalaya y cultivado desde antiguo en la cuenca mediterránea, y sudeste de Asia, corresponde a la especie *Punica granatum*. En la actualidad sus cultivos se han implantado en otras regiones, como es el caso del África tropical y California.

Su fruto, la granada, conocido y apreciado por distintas civilizaciones como la griega y la egipcia, aparece rodeado por un simbolismo religioso y como tal es citado en distintos textos

como el Antiguo Testamento, la Torah y el Talmud babilónico, siendo considerado como símbolo de fertilidad, abundancia y buena suerte. La granada ha sido empleada tradicionalmente en el tratamiento de distintas afecciones. Así, en la medicina ayurvédica la granada es considerada como una panacea, citándose su empleo como antiparasitaria, tónico de la sangre, antidiarreica, diabetes, en la curación de aftas y úlceras, etc. El interés por el granado como producto nutricional y por sus posibles aplicaciones terapéuticas se ha hecho evidente desde principios del presente siglo.

El granado (*Punica granatum*) es una especie arbórea que puede alcanzar una altura de tres metros, muy ramificado y de gran longevidad, existiendo ejemplares de más de 200 años. Sus hojas son de color verde intenso, lanceoladas. Su corteza es de un color verde grisáceo. Las flores, con un cáliz tubular, son de color rojo, si bien existen variedades en las que la coloración de los pétalos es blanca o variegada. El fruto, redondo, de color rojo, terminado, en cinco lóbulos triangulares, puede medir hasta 20 cm de diámetro. El fruto contiene numerosas semillas, separadas en grupos por un pericarpio membranoso, de color blanco amarillento.

### **Composición**

Los estudios realizados sobre la composición de distintas partes del fruto del granado (piel, flores, semillas, zumo de las semillas, aceite de las semillas y zumo de las mismas), han puesto de manifiesto que los principales componentes pertenecen al grupo de los polifenoles, destacando entre ellos los taninos elágicos (punicalagina), derivados del ácido elágico, flavonoides, antocianidinas, ácido punícico (ácido graso presente en el aceite de las semillas) y una pequeña cantidad de isoflavonas. Las cantidades de los diferentes componentes varían de forma significativa en función de la variedad o cultivar de *P. granatum* así como de la zona de cultivo.

### **Actividades farmacológicas**

Además del indudable interés de los frutos del granado en aspectos tan relevantes como su efecto positivo sobre el perfil lipídico, actividad antioxidante y antiinflamatoria, procesos diarreicos, así como frente a diferentes microorganismos, los estudios realizados sobre su posible actuación en las sobrecargas ponderales han puesto de manifiesto la actuación de los elagitaninos presentes en su composición, los cuales dan lugar a una disminución de la ingesta así como de peso corporal, acompañada de un descenso en la masa grasa, con incremento del gasto energético.



### **Indicaciones terapéuticas**

De acuerdo con los datos procedentes de ensayos clínicos, los extractos enriquecidos en elagitaninos pueden ser empleados como coadyuvantes en regímenes de adelgazamiento, en dosis comprendidas entre 700 y 1400 mg/día

### **Reacciones adversas y toxicidad**

En los estudios realizados en animales de experimentación con los distintos productos del fruto del granado no se encontraron reacciones adversas. Tampoco se observaron efectos negativos en un ensayo con punicalagina, principal tanino elágico presente en la granada. Por otra parte, en un ensayo clínico en el que participaron 86 voluntarios con sobrepeso, a los que se administró diariamente un preparado equivalente a 870 mg de ácido gálico, durante un periodo de un mes, no se apreciaron reacciones adversas. En algún caso se observó un ligero estreñimiento, debido probablemente a los taninos presentes en la granada.

### **Posología**

Las dosis a emplear se encuentran comprendidas entre 700 y 1400 mg/día.

## **5. Plantas depurativas, mejoradoras de la función hepatobiliar y de la digestión.**

En ocasiones, también es conveniente emplear en los preparados adelgazantes plantas que posean actividad sobre el hígado y la vesícula biliar, que puedan mejorar de forma general las funciones digestivas y hepáticas o que contribuyan a reducir alguno de los factores de riesgo asociados a la obesidad, como pueden ser las hiperlipidemias.

En el arsenal fitoterapéutico existe una gran variedad de plantas medicinales. Entre las que pueden utilizarse como coadyuvantes en los tratamientos para reducir el peso corporal se encuentra la alcachofa.



## ALCACHOFA

### Descripción

Se emplean en fitoterapia las hojas y en ocasiones la raíz de la especie *Cynara scolymus* L. (Asteraceae). Es una planta herbácea de gran tamaño, con hojas en roseta desprovistas de espinas y flores en capítulo con involucre constituido por numerosas brácteas de gran tamaño.

### Composición química

Entre sus constituyentes químicos figuran: ácidos fenólicos (> 2%) como el ácido caféico y sus ésteres que son derivados del ácido mono- y di-cafeilquínico (ácido clorogénico y cinarina respectivamente) (Fig. 15), flavonoides, que en su mayoría son heterósidos de flavonas (luteolin-7beta-rutinósido), aceite esencial, lactonas sesquiterpénicas amargas (cinaropicrina), fitosteroles, taninos, enzimas y carbohidratos constituidos por unidades de fructosa (inulina, oligofructosa).

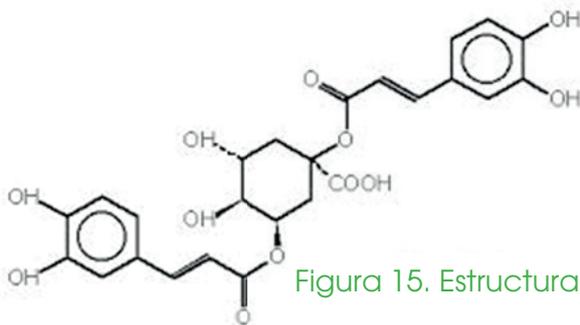


Figura 15. Estructura de la cinarina

### Acciones farmacológicas

Se ha utilizado tradicionalmente como colerético, hepatoestimulante, hipocolesterolemico y diurético, responsabilizando de estos efectos a los ácidos fenólicos (cinaricina y ácidos clorogénico y neoclorogénico). La



alcachofa es eficaz y segura en el tratamiento de disfunciones hepatobiliares (colerético y colagogo) y trastornos digestivos. Además, en los últimos años diversas investigaciones han demostrado que es capaz de disminuir los valores plasmáticos de lípidos y de ejercer un importante efecto hepatoprotector probablemente debido a sus propiedades antioxidantes.

Dosis entre 1 y 2 g de extracto normalizado de alcachofa/día son capaces de reducir la hiperlipoproteinemia en pacientes con niveles de colesterol superiores a 280 mg/dl y en voluntarios sanos. Los extractos reducen los niveles de colesterol total, LDL-colesterol y disminuye el cociente LDL/HDL. El efecto sobre el perfil lipídico podría estar relacionado con su capacidad para inhibir de forma indirecta la biosíntesis de colesterol hepático a través de la modulación de la HMG-CoA-reductasa. La combinación de sus propiedades antioxidantes, que evitarían la oxidación de LDL-colesterol, e hipocolesterolemiantes, hace de la alcachofa un fitomedicamento ideal en la prevención de la aterosclerosis y otras alteraciones cardiovasculares asociadas a la obesidad.

Por otra parte, ensayos clínicos han demostrado que el extracto de hojas de alcachofa es capaz de reducir la sintomatología del síndrome del colon irritable.

Su posible eficacia como adelgazante, debida probablemente a su efecto depurativo y a la presencia de polisacáridos de fructosa que ejercerían un efecto saciante, se puso de manifiesto durante un ensayo clínico realizado con 60 pacientes hiperlipidémicos. Al término de los 50 días de tratamiento con cinarina (500 mg) se observó, además de una disminución del 20% en los niveles de colesterol respecto al grupo tratado con placebo, una pérdida de peso de 5kg.

### **Indicaciones**

- Dispepsias no ulcerosas.
- Disfunciones hepatobiliares.
- Destoxicante hepático.
- Hiperlipidemias, tratamiento preventivo de aterosclerosis.
- Coadyuvante en el tratamiento del sobrepeso y en regímenes especiales.

### **Efectos adversos. Toxicidad**

Como ocurre con muchas plantas de la familia Asteraceae, la alcachofa puede inducir procesos alérgicos, que podrían ser debidos a la presencia de la cinaropicrina. A las dosis recomendadas, no presenta toxicidad apreciable (DL50 en

ratón > 1000 mg/kg de extracto por vía intraperitoneal y >2000 mg/kg por vía oral).

### **Posología**

Se considera eficaz una dosis de 0,9-1,35 g/día de hoja seca repartido en tres tomas.

Se utilizan las hojas pulverizadas y dosis equivalentes de zumo obtenido por presión a partir de hojas frescas y extractos obtenidos de ambos.

## **6. Plantas para situaciones especiales**

En este grupo se incluyen una serie de plantas medicinales cuyo empleo ha de ser supervisado estrechamente por un profesional sanitario, preferiblemente el médico pues su mala utilización puede causar efectos adversos, en algunos casos graves.

### **6.1. Plantas Medicinales con actividad diurética**

En las dietas de adelgazar, el objetivo principal es la reducción del peso corporal pero esa pérdida de peso debe ir dirigida a una disminución de la materia grasa acumulada y no a una pérdida de agua por incremento de la diuresis. Sin embargo, en ocasiones el sobrepeso se encuentra asociado a una ligera retención de líquidos, por lo que se aconseja como coadyuvante al tratamiento adelgazante, el empleo de forma controlada de algunos diuréticos. La fitoterapia dispone de plantas cuyo efecto diurético ha sido suficientemente demostrado, como es el caso del ortosifón o té de Java (*Ortosiphon stamineus* Benth., Lamiaceae (Labiadas)).

### **6.2. Plantas con actividad laxante**

Especies con principios antracénicos: Las plantas que los contienen como el sen (*Cassia* spp.), la frángula (*Rhamnus frangula*), la cáscara sagrada (*Rhamnus purshianus*) o el ruiubarbo (*Rheum* spp.) son seguras y eficaces cuando se emplean durante cortos periodos de tiempo. Su utilización sin el debido control sanitario puede originar dependencia, atonía intestinal o por el contrario la llamada "enfermedad de los laxantes" (diarreas, náuseas, dolores abdominales, etc.). Igualmente pueden producir desequilibrios electrolíticos ya que, como parte de su mecanismo de acción, inhiben la actividad de la ATPasa  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  de los enterocitos provocando una inhibición de la absorción de agua, sodio y cloro y un aumento de la secreción de potasio a nivel de la mucosa intestinal. Estos desequilibrios electrolíticos pueden ocasionar interacciones medicamentosas con fármacos antiarrítmicos. Por todo lo anterior se desaconseja su empleo como coadyuvantes en el



sobrepeso puesto que, por lo general, son tratamientos muy prolongados. En consecuencia, las plantas medicinales con derivados antracénicos laxantes pueden ser recomendadas como tratamiento puntual tan solo en los primeros días de inicio de la dieta con restricción calórica, en las personas con sobrecarga ponderal afectadas de estreñimiento, debiendo implantarse al mismo tiempo el uso de preparados de fibra dietética (Plantagos, glucomanano,...) con el fin de favorecer el tránsito intestinal y, por tanto, una defecación normalizada.

## CONCLUSIONES

- La dieta y el control del peso, deben estar supervisados por un profesional sanitario.
- Es de vital importancia mantener el equilibrio entre lo que se come y lo que se gasta para lo cual se aconseja cambiar los hábitos de alimentación y de actividad física.
- Se aconseja no perder más de un kilo por semana aunque durante las primeras semanas sea normal una pérdida algo mayor que suele estar relacionada con la eliminación de líquidos.
- Las únicas dietas recomendables son las hipocalóricas. Se estima que para perder peso saludablemente se debe reducir la ingesta calórica diaria entre 500 y 1.000 calorías.
- Se deben evitar las dietas demasiado restrictivas que favorezcan la pérdida de peso a costa de perder materia magra y no grasa, pudiendo originar además trastornos en la conducta alimentaria, como anorexia y bulimia. Es aconsejable realizar cinco comidas al día: desayuno, media mañana, comida, merienda y cena y no picar entre horas. Se deben incorporar a la dieta cinco raciones diarias de fruta y/o verduras. Consumir aceite de oliva y pescados azules.
- Es importante combinar la dieta con la práctica de ejercicio físico. Se aconseja caminar rápido durante 55 minutos, al menos 5 días a la semana.

- La fitoterapia es una forma de terapéutica eficaz como coadyuvante para la pérdida de peso, siempre que se utilice de forma combinada con un ajuste de la dieta y un incremento en la actividad física.
- Los tratamientos fitoterápicos han de ser individualizados, ajustados a cada caso concreto.

### BIBLIOGRAFÍA MÁS RELEVANTE

Al-Muammar MN, Khan F. Obesity: The preventive role of the pomegranate (*Punica granatum*). *Nutrition* 2012; 28: 595-604

Andersen T, Fogh J. Weight loss and delayed gastric emptying following a South American herbal preparation in overweight patients. *J Hum Nutr Diet*. 2001; 14:243-250.

Antunes E, Gordo W, Oliveira J, Teixeira C, Hyslop S, De Nucci G. The relaxation of isolated rabbit corpus carvenosum by the herbal medicine Catuama and its constituents. *Phytother Res* 2001; 15:416-421.

Auvichayapat P, Prapochanung M, Tunkamnerdthai O, Sripanidkulchai BO, Auvichayapat N, Thinkhamrop B et al. Effectiveness of green tea on weight reduction in obese Thais: A randomized, controlled trial. *Physiol Behav* 2008; 93:486-491.

Baghkhani L, Jafari M. Cardiovascular adverse reactions associated with Guarana: is there a causal effect? *J Herb Pharmacother* 2002, 2: 57-61.

Bent S, Padula A, Neuhaus J. Safety and efficacy of *Citrus aurantium* for weight loss. *Am J Cardiol*, 2004; 94: 1359-1361

Bakuradze T, Boehm N, Janzowski C, Lang R, Hofmann T, Stockis JP et al. Antioxidant -rich coffee reduces DNA damage, elevates glutathione status and contributes to weight control: results from an intervention study. *Mol Nutr Food Res* 2011; 55: 793-797



Birketvedt G, Shimshi M, Thom E, Florholmen J. Experiences with three different fiber supplements in weight reduction. *Med Sci Monit* 2005, 11:15-18.

Blumenthal M. Herbal medicine: Expanded Commission E Monographs: therapeutic guide to herbal medicines. Georg Thieme Verlag, 2002

Boozer CN, Nasser JA, Heymsfield SB, Wang V, Chen G, Solomon JL. An herbal supplement containing Ma Huang-Guarana for weight loss: a randomized, double-blind trial. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25:316-324.

Boschmann M, Thielecke F. The effects of epigallocatechin-3-gallate on thermogenesis and fat oxidation in obese men: a pilot study. *J Am Coll Nutr*. 2007; 26 :389S-395S.

Bruneton J. Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales. 2ª ed. Ed. Acribia, SA. Zaragoza, 2001

Cenello L, Tolaini MV, D'Amore A, Perricone NV, Preuss HG. A dietary supplement containing standardized Phaseolus vulgaris extract influences body composition of overweight men and women. *Int J Med Sci*. 2007; 4: 45-2

Dellalibera O, Lemaire B, Lafay S. L´Svetol®, un extrait de café vert décaféiné , induit une perte de poids et augmente le ratio masse maigre sur masse grasse chez des volontaires en surcharge pondérales. *Phytothérapie* 2006; 4: 1-4

Dickel ML, Rates SM, Ritter MR. Plants popularly used for loosing weight purposes in Porto Alegre, South Brazil. *J Ethnopharmacol*, 2007; 109:60-71.

Flanagan J, Bily A, Rolland Y, Roller M. Lipolytic activity of Svetol ®, a decaffeinated green coffee bean extract. *Phytother Res*. doi: 10.1002/ptr.5085.2013

Fugh-Berman A, Myers A. Citrus aurantium, an ingredient of dietary supplements marketed for weight loss: current status of clinical and basic research. *Exp Biol Med*, 2004; 229: 698-704

Gato González A, Laguna Francia. Fitoterapia para la obesidad. En: Manual de Fitoterapia. Eds: Castillo García E, Martínez Solís I.

Elsevier Masson, Barcelona, 2007

Haaz S, Fontaine KR, Cutter G, Limdi N, Perumean -Chaney S, Allison DB. Citrus aurantium and synephrine alkaloids in the treatment of overweight and obesity: an update. *Obesity Rev*, 2006; 7: 79-88+

Heber D, Seeram NP, Wyatt H, Henning SM, Zhang Y, Ogden LG, Dreher M, Hill JO. Safety and antioxidant activity of a pomegranate Ellagitannin-enriched polyphenol dietary supplement in Overweight individuals with increased waist size. *J Agric Food Chem* 2007; 55: 10050-10054

Heymsfield SB, Allison DB, Vasselli JR, Pietrobelli A, Greenfield D, Nuñez C. *Garcinia cambogia* (hydroxycitric acid) as a potential antiobesity agent: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998; 280:1596-1600.

Hsu CH, Tsai TH, Kao YH, Hwang KC, Tseng TY, Chou P. Effect of green tea extract on obese women: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clin Nutr*. 2008; 27:363-370.

Jena BS, Jayaprakasha GK, Singh RP, Sakariah KK. Chemistry and biochemistry of (-)-hydroxycitric acid from *garcinia*. *J Agric Food Chem* 2002; 50: 10-22.

Jurenka J. Therapeutic applications of pomegranate (*Punica granatum L.*): A review. *Alt Med Rev* 2008, 13, 128-144

Khan N, Mukhtar H. Tea polyphenols for health promotion. *Life Sci* 2007; 81: 519-533.

Kimm SY. The role of dietary fiber in the development and treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 1995; 96:1010-1014

López HL, Ziegenfuss TN, Hofheins JE, Habowski SM, Arent SM, Weir JP, Ferrando AA. Eight weeks of supplementation with a multi-ingredient weight loss product enhances body composition, reduces hip and waist girth, and increase energy levels in overweight men and women. *J Int Soc Sports Nutr*. 2013; 10:22-35

Maki KC, Reeves MS, Farmer M, Yasunaga K, Matsuo N, Katsuragi Y, Komikado M, Tokimitsu I, Wilder D, Jones F, Blumberg JB, Cartwright Y. Green tea catechin consumption enhances



exercise-induced abdominal fat loss in overweight and obese adults. *J Nutr.* 2009; 139:264-270.

Martin MJ, Pablos F, González AG. Discrimination between arabica and robusta green coffee varieties according to their chemical composition. *Talanta* 1998; 46: 1259-1264

Mattes RD, Bormann L. Effects of (-)-hydroxycitric acid on appetitive variables. *Physiol Behav* 2000; 71:87-94.

Moon HS, Lee HG, Choi YJ, Kim TG, Cho CS. Proposed mechanisms of (-)-epigallocatechin-3-gallate for anti-obesity. *Chem Biol Interact.* 2007; 167:85-98.

Morimoto C, Satoh Y, Hara M, Inoue S, Tsujita T, Okuda H. Anti-obese action of raspberry ketone. *Life Sci.* 2005; 77: 194-204

Murase T, Yokoi Y, Ominami H, Suzuki Y, Shibuya Y, Hase T. Coffee polyphenols modulate whole-body substrate oxidation and suppress postprandial hyperglycaemia, hyperinsulinaemia and hyperlipidaemia. *British J Nutr* 2012; 107: 1757-1765

Murase T, Misawa K, Minegishi Y, Aoki M, Ominami H, Suzuki Y et al. Coffee polyphenols suppress diet-induced body fat accumulation by downregulating SREBP-1c and related molecules in C57BL/6J mice. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* Doi: 10.1152/ajpendo.00441.2010

Nagao T, Hase T, Tokimitsu I. A green tea extract high in catechins reduces body fat and cardiovascular risks in humans. *Obesity (Silver Spring).* 2007; 15:1473-1483.

Navarro MC, Ortega MT. *Plantas medicinales para el sobrepeso.* INFITO. Ed. Complutense. Madrid 2009

Ochiai R, Jokura H, Suzuki A, Tokimitsu I, Ohishi M, Komai N et al. Green coffee bean extract improves human vasoreactivity. *Hypertens Res.* 2004; 27: 731-737

Onakpoya I, Terry R, Ernst E. The use of green coffee extract as a weight loss supplement: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Gastroenterol Res Pract.* 2011; doi: 10.1155/2011/382852

Pang J, Choi Y, Park T. Ilex paraguariensis extract ameliorates obesity induced by high-fat diet: potential role of AMPK in the visceral adipose tissue. Arch Biochem Biophys. 2008;476 :178-85.

Panza VS, Wazlawik E, Ricardo Schütz G, Comin L, Hecht KC, da Silva EL. Consumption of green tea favorably affects oxidative stress markers in weight-trained men. Nutrition. 2008; 24:433-442.

Picco G, de Dios-Romero A, Albanell N, Badia J. Ingestión habitual de algas e hipertiroidismo. Med Clin (Barc). 2006; 127:199.

Preuss HG, Di Ferdinando D. Citrus Aurantium as a thermogenic, weight-reduction replacement for Ephedra: an overview. J Med, 2002; 33: 247-264

Real Farmacopea Española. 2ª ed. Ministerio de Sanidad y Consumo, 2002.

Salas-Salvadó J, Farrés X, Luque X, Narejos S, Borrell M, Basora J, Anguera A, Torres F, Bulló M, Balanza R. Fiber in Obesity-Study Group. Effect of two doses of a mixture of soluble fibres on body weight and metabolic variables in overweight or obese patients: a randomised trial. Br J Nutr. 2009; 99:1380-1387.

Shixian Q, VanCrey B, Shi J, Kakuda Y, Jiang Y. Green tea extract thermogenesis-induced weight loss by epigallocatechin gallate inhibition of catechol-O-methyltransferase. J Med Food. 2006; 9:451-458.

Van Heerden FR. Hoodia gordonii: A natural appetite suppressant. J Ethnopharmacol, 2008; 119: 434-437.

Vasques CAR, Rossetto S, Halmenschlager G, Linden R, Heckler E, Fernandez MS, Alonso JL. Evaluation of the pharmacotherapeutic efficacy of Garcinia cambogia plus Amorphophallus konjac for treatment obesity. Phytother. Res. 2008; 22 : 1135-1140.

Venables MC, Hulston CJ, Cox HR, Jeukendrup AE. Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. Am J Clin Nutr. 2008; 87:778-784.

Vinson JA, Burnham BR, Nagendran MV. Randomized, double-blind, placebo-controlled, linear dose, crossover study to evaluate the efficacy and safety of a green coffee bean extract



in overweight subjects. *Diab Met Syndrome Obes: Targets Ther.* 2012; 5: 21-27

World Health Organization (1999) WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 1.

Wolfram S. Effects of green tea and EGCG on cardiovascular and metabolic health. *J Am Coll Nutr.* 2007; 26:373S-388S.

Zhou Y, Li N, Zhuang W, Liu G, Wu T, Yao X, Du L, Wei M, Wu X. Green tea and gastric cancer risk: meta-analysis of epidemiologic studies. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008; 17:159-165.

