

# Revisión de la Efectividad de los Ingredientes de Productos Alternativos para la Pérdida de Peso

## A systematic review of the effectiveness of alternative weight-loss products' ingredients

Cynthia de Lira-García, María Souto-Gallardo, Monserrat Bacardi-Gascón y Arturo Jiménez-Cruz

Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C. México. [ajimenez@uabc.mx](mailto:ajimenez@uabc.mx)

Recibido 4 Junio 2008/Enviado para Modificación 12 Octubre 2008/Aceptado 9 Noviembre 2008

### RESUMEN

**Objetivo** La alta demanda para el tratamiento de la obesidad y la poca efectividad de las terapias convencionales favorecen el consumo de productos alternativos. Evaluar ensayos clínicos aleatorios sobre la pérdida de peso con los ingredientes de los productos alternativos de mayor consumo en México.

**Metodología** Se realizó una encuesta para valorar la prevalencia de consumo de productos alternativos para la pérdida de peso en Ensenada, Baja California. Se investigaron los productos más vendidos y se obtuvieron los componentes activos. Se revisaron ensayos clínicos aleatorios registrados en Pubmed para los componentes activos mas utilizados. Se incluyeron y analizaron aquéllos que evaluaran cambios en el peso.

**Resultados** Treinta y seis porciento de los encuestados han utilizado algún método alternativo para la pérdida de peso (83 % mujeres). Los productos más referidos fueron licuados, té, pastillas y linaza. Se encontraron 16 ensayos clínicos aleatorios de cuatro ingredientes: Garcinia Cambodia, té verde, L-carnitina y linaza. Solamente dos estudios demostraron una pérdida de peso significativa (2 – 5 %) entre el grupo control y el experimental. En los estudios de L-Carnitina y linaza no se encontró una diferencia significativa.

**Conclusión** Se concluye que no hay evidencias suficientes y de calidad que justifiquen la utilización de los productos alternativos para la pérdida de peso.

**Palabras Clave:** Pérdida de peso, suplementos dietéticos, terapias complementarias, obesidad (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** The high demand for obesity treatment and conventional therapies' lack of effectiveness increases the use of alternative products. This study was aimed at

assessing evidence from randomised clinical trials regarding the effectiveness of alternative weight-loss products' ingredients.

**Methods** A survey was conducted in Ensenada, Baja California, to assess the frequency of consuming alternative products used for weight reduction. The ingredients in the products most in demand were included in this review. The Pubmed database was searched for all randomised clinical trial papers including these ingredients and assessing weight loss.

**Results** Thirty-six percent of the subjects questioned had used alternative methods for weight-loss, 83% of them being women. The most frequently used products were shakes, tea, pills and flaxseed/linseed. Sixteen randomised clinical trials using four ingredients were used: *Garcinia cambogia*, green tea, L-carnitina and flaxseed. Only two studies (green tea and *Garcinia cambogia*) showed significant weight-loss (2–5%) amongst control and experimental groups. There was no significant difference between the groups in the studies regarding L-carnitina and flaxseed.

**Conclusions** There is a lack of evidence regarding quality studies justifying the use of alternative products for weight loss.

**Key Words:** Weight loss, dietary supplement, complementary therapy, obesity (source: MeSH, NLM).

**E**l sobrepeso y la obesidad en las últimas décadas se han incrementado drásticamente convirtiéndose en un problema de salud pública (1-6). Esta tendencia puede ser debida a factores genéticos, prenatales, postnatales, y el consumo excesivo de alimentos hipercalóricos combinado con el sedentarismo (7-18). La obesidad se ha incrementado a tal magnitud, que ha rebasado los índices de la desnutrición (19). En el mundo, el sobrepeso está presente en más de mil millones de personas y una tercera parte de ellos se encuentra en obesidad clínica. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el problema no sólo afecta a la población adulta, sino también a los menores tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo (20). De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006), en México el 72 % y el 67 % de mujeres y hombres respectivamente, mayores de 20 años tienen un Índice de Masa Corporal  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ , y uno de cada tres adolescentes presentan sobrepeso u obesidad (19). Esto es relevante para la salud ya que es un factor de riesgo potencial para enfermedades crónico-degenerativas (9-12).

La efectividad de los programas convencionales para el tratamiento de la obesidad es inferior a las expectativas de quienes la padecen. Lo que aunado a la insuficiente regulación, control sanitario y a una falta de información adecuada para la población, ha favorecido el consumo de productos alternativos o “naturales” que se pueden obtener sin receta médica (21).

Existen revisiones de algunas sustancias naturales con resultados no concluyentes sobre su efecto en la pérdida de peso (22-24).

El objetivo de éste artículo es evaluar ensayos clínicos aleatorios (ECA) sobre la pérdida de peso con los ingredientes de los productos alternativo de mayor consumo en México.

## METODOLOGÍA

Durante los meses de Febrero y Marzo de 2008 se entrevistaron en la ciudad de Ensenada, Baja California a personas mayores de 16 años en varios centros de trabajo. Se registró la edad y el sexo, el antecedente del consumo de productos alternativos (hierbas, té, suplementos, medicamentos “naturales”, licuados, etc) para la pérdida de peso y el nombre del producto. Se estimaron los productos de mayor consumo. Posteriormente se entrevistaron a los responsables de 8 establecimientos dedicados a la venta de estos productos ubicados en la zona centro y zonas comerciales de la ciudad de Ensenada, Baja California (Farmacias Similares, GNC, Siluet 7, Costco, Comercial Mexicana, Walmart y 3 tiendas de productos naturales y hierbas). Se identificaron los productos más vendidos y se obtuvieron de las etiquetas los componentes activos.

Se revisaron todos los artículos originales de ECA registrados en Pubmed publicados del 1 de Enero de 2000 al 31 de Enero de 2008 con los componentes activos de consumo más frecuentes. Se utilizaron las siguientes palabras clave: “pingüica, uva ursi, arctostaphylos uva ursi, cocolmeca, *Garcinia cambodia*, hydroxycitric acid, L-carnitine, linseed, *linum usitatissimum*, lecithin, phosphatidyl choline, green tea, nopal, nopal pad, kelp, laminaria, apple cider vinegar, tlanchalagua, senna, *Cassia agustifolia*” y combinaciones con “weight” y “weight loss”. Se seleccionaron los trabajos que incluían resúmenes completos y evaluaran cambios en el peso. Se analizaron los artículos seleccionados y sus referencias.

De cada artículo se revisó el diseño del estudio, la duración de la intervención, el número de participantes, el porcentaje de retención al final de la intervención, edad, género, índice de masa corporal (IMC), el poder estadístico del estudio, la reducción de peso en kg, las diferencias de los resultados entre grupos y su nivel de significancia y los efectos adversos. Se valoró la calidad de los estudios incluidos aplicando la puntuación de Jadad (25) obteniéndose como calificación máxima 5 puntos para los estudios con mayor calidad. Cada

artículo fue revisado de manera independiente por dos investigadores (CDL y MSG), cuando no hubo consistencia se consensuó de manera conjunta. Posteriormente fue revisado por otro investigador (AJC), y se repitió el proceso.

## RESULTADOS

La encuesta fue aplicada a un total de 188 personas de ambos sexos (16 y 61 años). El 36 % de ellos respondió haber utilizado algún método alternativo para la pérdida de peso (83 % mujeres) y de éstos el 43 % eran menores de 20 años. Los productos más referidos fueron licuados (25 %), de los cuales los más frecuentes fueron los productos de Herbalife. En segundo los té y pastillas con 20 % cada uno; de los cuales los más mencionados fueron el té de tlanchalagua, el té rojo y el té verde (TeV). En tercer lugar la linaza con 5 %. Los productos más vendidos fueron: Linopal plus, Linopal Premium, Linaza, Body Slim, Tlanchalagua, Dieter's drink, Amino Slim, Simigras, Simisiluet, Simigen coffee, Simikelp, Similinaza, Lecitina de soya, Simicarnitina, Siluet 7, Demogress, Metaboltonics y Capslim. Los componentes activos incluidos con mayor frecuencia en esos productos fueron: pingüica (*Arctostaphylos uva ursi*), cocolmea, ácido hidroxicitrico (*Garcinia Cambogia*), L-carnitina, linaza, lecitina de soya (fosfatidilcolina), TeV, extracto de nopal, Kelp (laminaria), vinagre de manzana, tlanchalagua y hoja de senn (*Cassia angustifolia*).

Se encontraron 16 ECA que cumplían los criterios de inclusión: 5 de *Garcinia Cambogia* (GC), 5 de TeV, 4 de L-carnitina y 2 de linaza. En la Tabla 1 se presenta la descripción de las características y resultados de estos estudios. No se encontraron ECA publicados de los demás productos.

### Garcinia cambogia

El ácido hidroxicitrico (HCA) se obtiene del extracto de la GC. Se han publicado estudios que describen el efecto de esta sustancia sobre la inhibición en la formación de acetil CoA y sobre la inhibición de lipogénesis *de novo*. Algunos autores sugieren que ese efecto podría aumentar la oxidación de lípidos y la saciedad (26-29).

Mattes realizó un estudio con 167 sujetos con sobrepeso durante 12 semanas. La intervención consistió en la ingesta de 1 200 mg/d de HCA o placebo con una dieta de 1 200 kcal. Los resultados mostraron una pérdida de peso aproximada del 5 % y 3,4 % del grupo de intervención y el grupo placebo respectivamente y con diferencia significativa entre los grupos ( $P=0,026$ ).

Tabla 1. Ensayos aleatorios controlados de métodos alternativos para la reducción del peso corporal

Referencia	Diseño	Intervención (mg/día)	Duración (semanas)	N° de seguimiento (n)	% seguimiento (n)	Edad (años)	Reducción de peso (kg)	P entre grupos	Comentarios	Calificación de Jaded (7)
<b>García Cambó</b>										
Mattos (2005) (30)	Paralelo Doble ciego	a) HCA: 1 200 b) PLACEBO	12	187	53.3 % (99)	18-65 26.8±6.6 37.3±3.1 P<0.001	b) 2.4±2.9 P<0.001	0.006	-Dieta de 1 200 kcal	4
Kovacs (2001) (31)	Cruzado Doble ciego 4s lavado	a) HCA: 1 500 b) HCA: 1 000 c) PLACEBO	2	111 <sup>a</sup>	100 %	27-56 27.4±3.2 11.5±0.5 P<0.01	b) 1.3±0.2 c) 1.0±0.4 P<0.05	NS <sup>b</sup>	-Dieta sin restricciones	3
Kovacs (2001) (32)	Cruzado Doble ciego 2 000 / 12 g 2 016 s	a) HCA: 2 000 b) HCA: MCT c) PLACEBO	2	7 H 14 M	100 %	28-67 27.8±2.0 10.4±0.2 P<0.06	b) 0.7±0.2 c) 0.5±0.3 P<0.06	NS	-Dieta sin restricciones	3
Westendorp-Plantinga (2002) (32)	Cruzado Ciego 6s lavado	a) HCA: 900 b) PLACEBO	2	12 H 12 M	100 %	28-48 27.5±2.0 0.5 P=0.1	b) 0.0	NS	-Dieta sin restricciones	2
Preuss (2004) (33)	Paralelo Doble ciego	a) HCA: 3X <sup>c</sup> 4 b) HCA: 3X + 4 c) HCA: 3X + 8 d) HCA: 3X + 16 e) HCA: 3X + 32 f) PLACEBO	6	60	66.3 % (40)	21-50 25.7±12.4 4.8 P<0.05	b) 8.7 c) 1.6 P=NS	ND <sup>d</sup>	-Dieta de 2 000 kcal -Ejercicio 30 min 5 días a la semana	5
<b>Ta verde</b>										
Dispenza (2005) (34)	Paralelo Doble ciego	a) CGN (EGCG) <sup>e</sup> + C <sup>f</sup> 1 125 (323)/ 225 b) PLACEBO	12	48M	100 %	15-57 26.0±3.0 4.2±2.7 P<0.001	b) 4.2±1.3 P<0.001	NS	-Dieta baja en energía -Consumo moderado de C (200-400 mg/d)	3
Chan (2006) (37)	Paralelo Doble ciego	a) CGN (EGCG) + C b) PLACEBO	12	41	82.9 % (34)	25-40 30.9±2.4 1.8 P=0.507	b) 1.0 P=0.049	NS	-Pacientes con síndrome de ovario poliquístico -Dieta sin restricciones -Ejercicio C <sup>f</sup> -Placebo < ingesta calórica (P=0.012)	5
Dispenza (2006) (36)	Paralelo Doble ciego	a) CGN + C 1 205 g / 236.7 b) PLACEBO	12	48M	100 %	15-57 27.7±7.8 4.2 P<0.001	b) 4.2 P<0.001	NS	-Dieta baja en calorías (Slim-Fast) 60 % GE <sup>g</sup>	3
Nagao (2007) (38)	Paralelo Doble ciego	a) CGN (EGCG) + C b) PLACEBO	12	114 M 156 H	87.7 % (100 M) 86.7 % (140 H)	25-55 26.6±2.2 1.7 P<0.05	b) 0.0	P<0.05	-Consumo de C de 300-400 mg/d -Dieta y actividad física usual	4
Belza (2007) (39)	Paralelo Doble ciego	a) CGN + L <sup>h</sup> Trosina + C + Ca 376 / 1 218 / 302 b) PLACEBO	6	93	88 % (80)	34-56 31.3±2.8 3.2±2.2 P<0.0001	b) 1.5±2.4 P=0.04	NS	-Periodo inicial de 4s con dieta de (3.4 MJ/día) -Dieta con déficit energético -Ejercicio 1 250 kJ/día para cada individuo	4

<sup>a</sup>N = número de sujetos, <sup>b</sup>IMC = índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>), <sup>c</sup>HCA = ácido hidroclórico, <sup>d</sup>M = mujer, <sup>e</sup>MCT = triglicéridos de cadena media, <sup>f</sup>H = hombre, <sup>g</sup>NS = no significativo, <sup>h</sup>HCA-SX = ácido hidroclórico con alta biodisponibilidad, <sup>i</sup>NBC = cromo con unión a niacina, <sup>j</sup>GSE = extracto de *Gynema sylvestre*, <sup>k</sup>ND = No disponible, <sup>l</sup>CGN = catequinas, <sup>m</sup>EGCG = epigallocatequina galato, <sup>n</sup>C = cafeína, <sup>o</sup>GE = Gasto energético

En este estudio hubo un porcentaje bajo de seguimiento (53 %) debido a que hubo un error de codificación de los tratamientos y eliminaron a 28 sujetos (30).

Tres estudios de Kovacs de 2 semanas de duración, no reportaron efecto significativo en la pérdida de peso entre el grupo con tratamiento (HCA) y el grupo control. El que reportó mayor pérdida fue de 1,7 % para el grupo de HCA y 1,2 % para el grupo placebo. Para ninguno de los estudios de este grupo se controló la dieta ni la actividad física; sin embargo, en dos se observó pérdida de peso tanto en el grupo de tratamiento como en el grupo control. Dos de esos estudios incluyeron un grupo con HCA y triglicéridos de cadena media (29,31,32).

Preuss evaluó el efecto del HCA sobre la pérdida de peso en 60 sujetos con obesidad durante 8 semanas. Se observó una reducción significativa de peso al final de la intervención para cada grupo de 5 % y 2 % del grupo de tratamiento y control respectivamente. No reportaron si existía diferencia significativa entre los grupos (33).

### Té verde

El TeV está hecho de hojas de *Camellia sinensis* y contiene grandes cantidades de cafeína y componentes polifenólicos, como la epicatequina (EG), la epigallocatequina (EGC), y la galato de epigallocatequina (EGCG) (34). Algunos autores sugieren que el TeV tiene un efecto sobre la pérdida de peso mediante un aumento de la termogénesis y de la oxidación de grasas (35,36).

Se analizaron cuatro ensayos clínicos aleatorios de 12 semanas de intervención con catequinas. Dos realizados por Diepvens en 46 mujeres con sobrepeso donde a los grupos experimentales se les administraron dosis de más de 1 000 mg/d de catequinas. A los dos grupos se les prescribió una dieta baja en calorías (Slim-Fast). En ambos grupos se observó una pérdida aproximada de 5,5 % entre el inicio y el final de la intervención, pero la diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa (34,36).

En el tercer estudio elaborado por Chan participaron 41 mujeres con síndrome de ovario poliquístico y con un IMC promedio de  $30,9 \pm 2,4$  kg/m<sup>2</sup>. Se les prescribió 689 mg/d de EGCG o placebo, sin restricción en la dieta. No se observó una pérdida significativa de peso al final de la intervención, ni diferencia entre grupos (37).

El cuarto estudio realizado por Nagao evaluó 270 sujetos con dosis de 583 mg/d de EGCG. Se observó una pérdida de peso de 2,3 % en el grupo experimental y 0 % en el control y una diferencia significativa entre grupos ( $P < 0,05$ ). Este estudio tuvo una calificación de 4 pero no hubo control de actividad física y dieta (38).

Belza realizó un estudio de 8 semanas con 93 pacientes a los que se les suministró catequinas combinadas con tirosina y calcio (1 218, 376, 2 000 mg/d) o placebo. Se observó una pérdida de peso de 1,5 % y 1,4 % en el grupo de tratamiento y el control respectivamente, sin haber diferencia significativa entre grupos (39).

### L-Carnitina

La L-carnitina interviene en la oxidación de ácidos grasos de cadena larga. Algunos autores han sugerido que ésta aumenta el rendimiento físico, lo que podría favorecer la pérdida de peso (40).

Hongu y Sachan realizaron un estudio de 5 semanas de duración en 19 individuos entre 18 y 54 años con un IMC entre 18,9 y 35,9 kg/m<sup>2</sup>. Los dividieron en dos grupos pareados sin hacer cambios en la dieta o estilo de vida. En el grupo de intervención se dio L-carnitina + colina (680 / 940 mg/día), en el que se observó una reducción de 1,6 kg ( $P < 0,05$ ), mientras que en el grupo placebo se observó reducción de 0,7 kg ( $p < 0,05$ ). Este estudio no reporta la diferencia entre los grupos y tiene una calificación de 1 en la puntuación de Jadad (41).

Lofgren et al realizaron un estudio doble ciego en mujeres de 20 a 45 años, durante 10 semanas. La adherencia al final del tratamiento fue de 82 %. El tratamiento incluyó una dieta con restricción calórica, aumento de la actividad física y al grupo de intervención 3 000 mg/día de carnitina. No se observó pérdidas de peso significativas al final del estudio, ni diferencia significativa entre los dos grupos. La calificación de calidad de acuerdo a los criterios de Jadad fue de 3 (40).

Derosa et al también realizaron un estudio doble ciego durante 26 semanas. Participaron 47 hombres y 47 mujeres entre 45 y 57 años y con un IMC de  $27,3 \pm 2,5$  kg/m<sup>2</sup>. La calidad del estudio fue de 4 de acuerdo a los criterios de Jadad. Se prescribió una dieta de 400 a 600 kcal/día para ambos grupos. El grupo de intervención recibió 2 000 mg/día de L-carnitina. No se observaron

pérdidas significativas de peso, ni diferencias entre grupos al final del estudio (42).

Elmslie et al estudiaron el efecto de la L-carnitina en 60 sujetos con obesidad (49 mujeres y 11 hombres. Se observó una pérdida de 1,9 kg y 0,9 kg en el grupo de tratamiento (15 mg/kg/día de L-carnitina) y el control respectivamente. Sin embargo, esta pérdida no fue significativa ni se observó diferencia entre los dos grupos. Este estudio, con una evaluación de calidad de 5 (criterio de Jadad) se realizó durante 26 semanas e incluyó una restricción de 500 kcal en la dieta (43).

### Linaza

Algunos autores atribuyen los beneficios de la linaza al contenido de ácido linoléico (LA) y ácido  $\alpha$ -linolénico (ALA), que se han recomendado para disminuir las enfermedades cardiovasculares (44,45). Sin embargo solamente se encontraron dos ensayos clínicos aleatorios relacionados con el cambio en el peso corporal.

Paschos et al realizaron una intervención de 12 semanas en 40 hombres con sobrepeso entre 38 y 71 años, en el que se incluyó 15 mg/día de aceite de linaza (8,1 g ALA) y 15 mg/día de aceite de cártamo (11,2 g LA). No se prescribieron cambios dietéticos. Se observó un incremento de peso en el grupo tratado con ALA. Sin embargo los resultados no fueron significativos (45).

Schwab et al realizaron un estudio doble ciego durante cuatro semanas, en 16 sujetos (8 mujeres y 8 hombres) entre 25 y 60 años con peso normal y con sobrepeso. Se prescribió 30 mg/día de aceite de linaza y 30 mg/día de aceite de cártamo. Al final del estudio se observó un incremento en el peso no significativo estadísticamente (46).

## DISCUSIÓN

De los 16 artículos analizados solamente dos mostraron una reducción significativa de peso, uno de GC y otro de TeV (30,38). Estos estudios tuvieron una duración de 12 semanas y una calificación alta (4 puntos) según la puntuación de Jadad (25). Sin embargo, el estudio de Mattes que evalúa el efecto de la GC presentó un porcentaje de retención bajo (53 %) (30). Se publicaron otros estudios antes del año 2000, los cuales reportaron resultados contradictorios



(21-23). Se han publicado estudios que describen el efecto de la GC sobre la liberación de serotonina a nivel cerebral, lo que se ha considerado como el mecanismo principal para la supresión del apetito (47). En estudios recientes en ratas se ha observado el efecto del ácido hidroxycítrico sobre los genes reguladores de la obesidad y la lipogénesis *de novo* (47,48).

De acuerdo a los ECA analizados del TeV, se puede concluir que no hay evidencias sobre su efectividad para la reducción de peso. Sin embargo, hay diversos estudios que describen efectos metabólicos importantes (49,50). En una investigación *in vitro* se observó disminución de la digestión de grasa en el tracto gastrointestinal por el efecto inhibitorio del TeV sobre las lipasas (49). En otro estudio *in vitro* se observó que el TeV tiene mayor efectividad sobre la termogénesis en tejidos periféricos que dosis equivalentes de cafeína (50). Estos hallazgos fueron confirmados en estudios realizados en humanos. Se observó que estas diferencias no estuvieron asociadas a un incremento en la frecuencia cardíaca (50), lo que permitiría utilizarse en pacientes con hipertensión y enfermedad cardíaca.

De todos los artículos revisados solamente uno, que valora el efecto de la L-carnitina, describe el poder estadístico y los resultados no mostraron diferencia estadísticamente significativa sobre la pérdida de peso (43). Sin embargo existen estudios que muestran mejoría en el rendimiento físico (51).

Con respecto a los efectos adversos, solamente ocho estudios los evaluaron. En tres de ellos (GC y TV) no observaron diferencias significativas entre el grupo de tratamiento y el grupo control (30,33,39). En los cinco estudios restantes no encontraron ningún efecto adverso (29,31,32,34,37).

Para valorar el impacto de los productos alternativos en la sociedad mexicana se buscaron los datos de la prevalencia del consumo de estos según sexo y edad. En México no se encontró una encuesta acerca del consumo de productos alternativos para bajar de peso, sin embargo consideramos que hay una tendencia similar a la de Estados Unidos, donde el uso de estos productos era cinco veces mayor en mujeres, principalmente en jóvenes con sobrepeso y obesidad, aunque el 8 % tenían un peso normal (52). La encuesta que realizamos no es representativa de la población de Ensenada, sin embargo una tercera parte de personas entrevistadas referían haber utilizado productos alternativos para la pérdida de peso. Lo que sugiere que existe una alta demanda de este tipo de productos. Por lo que se hace necesario una mayor vigilancia de estos productos, debido a que no se han evaluado, mediante diseños adecua-

dos, los efectos indeseables y se ofrecen expectativas no basadas en evidencias científicas. Recientemente los gobiernos de Estados Unidos, Canadá y México se han unido para formar el Grupo contra Fraudes a la Salud (MUCH) (2003), que tiene como propósito realizar acciones en contra de las empresas que promueven publicidad falsa y engañosa para bajar de peso y que además pueden poner en riesgo la salud de los consumidores (53). Esta es una medida importante para el control de estos productos “naturales” y debe ser apoyada con estudios sistemáticos de calidad.

Este estudio tiene como limitaciones el haber usado solamente como base de datos el Pubmed. Además, el hecho de que no es posible determinar los estudios realizados y no publicados.

Solamente un estudio de GC y uno de TV mostraron diferencias estadísticamente significativas, mediante una intervención a corto plazo, lo que permite concluir que no se ha podido comprobar la efectividad de los productos alternativos para la pérdida de peso ♦

*Agradecimientos.* Los autores agradecen las becas otorgada por el CONACYT. No. Proj: 95407300449771.

Conflictos de Interés: Ninguno

## REFERENCIAS

1. The World Health Organization warns of the rising threat of heart disease and stroke as overweight and obesity rapidly increase [internet]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr44/en/index.html>. Consultado abril 2008.
2. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Tech Report Serv 2000; 894:1-253.
3. Rivera JA, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in México: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity Public Health Nutrition 2002; 5(1A): 113-122.
4. Jimenez-Cruz A, Bacardi Gascon M. Prevalence of Overweight and Hunger among Mexican Children from Migrant Parents. Nutr Hosp 2007;22(1):85-8.
5. Jimenez-Cruz A, Bacardi-Gascon M, Jones E. Extreme Obesity among Children in Mexico. J Pediatrics 2007; 151(3):e12-e13.
6. Toussaint MG. Obesidad en niños. Bol Hosp Inf Mex 2007; 64: 347-348.
7. Comuzzie AG, Allison DB. The Search for Human Obesity Genes. Science 1999; 280. (5368): 1374 – 137.
8. Proietto J. Why staying lean is not a matter of ethics. MJA 1999; 171: 611-613.
9. Dietz WH. Health consequences of overweight in youth: childhood predictors of adult disease. Pediatrics 1998; 101:518-525.
10. Dulloo AG, Jacquet J, Seydoux J, Montani JP. The thrifty ‘catch-up fat’ phenotype:its impact on insulin sensitivity during growth trajectories to obesity and metabolic syndrome. Int J Obes 2006; 30 (Supl. 2): S23-35.

11. Jiménez-Cruz A, Bacardi-Gascon M. The fattening burden of type 2 diabetes to Mexicans: projections from early growth to adulthood. *Diabetes Care* 2004;27(5): 1190-1193.
12. Aronne LJ, Isoldi KK. Overweight and obesity: key components of cardiometabolic risk. *Clin Cornerstone* 2007; 8(3): 29-37.
13. Hill JO, Sallis JF, Peters JC. Economic Analysis of Eating and Physical Activity. A Next Step for Research and Policy Change. *Am J Prev Med* 2000; 27 (3S):111-116.
14. Dixon HG, Scully ML, Wakefield MA, White VM, Crawford DA. The effect of television advertisements for junk food versus nutritious food on children's food attitudes and preferences. *Soc Sci Med* 2007; 65:1311-1323.
15. Robinson T. Does television cause childhood obesity?. *JAMA* 1999; 279: 959-960.
16. Davison KK, Marshall SJ, Birch LL. Cross-sectional and longitudinal associations between television viewing and girls' body mass index, overweight status, and percentage of body fat. *J Pediatr* 2006;149 (1): 32-37.
17. Dietz WH, Gortmaker SL. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television-viewing in children and adolescents. *Pediatrics* 1985;75(5): 807-812.
18. Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television-viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150:356-362.
19. Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shama-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
20. Villa AR, Escobedo MH, Méndez-Sánchez N. Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gac Méd Méx* 2004; 140(2):S21-26.
21. Cummings S, Parham ES, Strain GW. Position of the American Dietetic Association: Weight management. *J Am Diet Assoc* 2002; 102(8): 1145-55.
22. Allison DB, Fontaine KR, Heshka S, Mentore JL, Heymsfield SB. Alternative treatment for weight loss: a critical review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2001; 41(1):1-28.
23. Pittler MX, Ernst E. Dietary supplements for body-weight reduction: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 529-536.
24. Saper RB, Eisenberg DM, Phillips RS. Common Dietary Supplements for Weight Loss. *Am Fam Physician* 2004; 70: 1731-38.
25. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary? *Control Clin Trials* 1996;17: 1-12.
26. McCarty MF. Promotion of hepatic lipid oxidation and gluconeogenesis as a strategy for appetite control. *Med Hypotheses* 1994; 42:214-225.
27. McGarry JD, Foster DW. In support of the roles of malonyl-CoA and carnitine acyltransferase I in the regulation of hepatic fatty acid oxidation and ketogenesis. *J Biol Chem* 1979; 254:8163-8168.
28. Sullivan AC, Hamilton JG, Miller ON, Wheatley VR. Inhibition of lipogenesis in rat liver by (-)-hydroxycitrate. *Arch Biochem Biochim Pol* 1976; 23:227-234.
29. Kovacs EMR, Westerterp-Plantenga MS, De Vries M, Brouns F, Saris WHM. Effects of 2-week ingestion on (-)-hydroxycitrate and (-)-hydroxycitrate combined with medium-chain triglycerides on satiety and food intake. *Physiol Behav* 2001; 74: 543-549.
30. Mattes RD, Bormann L. Effects of (-)-hydroxycitric acid on appetitive variables. *Physiol Behav* 2000; 71: 87-94.
31. Kovacs EMR, Westerterp-Plantenga MS, Saris WHM. The effects of 2-week ingestion of (-)-hydroxycitrate and (-)-hydroxycitrate combined with medium-chain triglycerides on satiety, fat oxidation, energy expenditure and body weight. *Int J Obes* 2001; 25:1087-1094.
32. Westerterp-Planenga MS, Kovacs EMR. The effect of (-)-hydroxycitrate on energy intake and satiety in overweight humans. *Int J Obes* 2002; 26: 870-872.

33. Preuss HG, Bagchi D, Bagchi M, Rao CVS, Dey DK, Satyanarayana S. Effects of a natural extract of (-)-hydroxycitric acid (HCA-SX) and a combination of HCA-SX plus niacin-bound chromium and *Gymnema sylvestre* on weight loss. *Diabetes Obes Metab* 2004; 6:171-180.
34. Diepvens K, Kovacs EMR, Nijs IMT, Vogels M, Westerterp-Plantenga MS. Effect of green tea on resting energy expenditure and substrate oxidation during weight loss in overweight females. *Br J Nutr* 2005; 94:1026-1034.
35. Dulloo AG, Duret C, Rohrer D, Girardier L, Mensi N, Fathi M, et al. Efficacy of green Tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation. *Am J Clin Nutr* 1999; 70:1040-1045.
36. Diepvens K, Kovacs EMR, Vogels N, Westerterp-Plantenga MS. Metabolic effects of green tea and of phases of weight loss. *Physiol Behav* 2006; 87:185-191.
37. Chan CCW, Koo MWL, Ng EHY, Tang O, Yeung WSB, Ho P. Effects of Chinese green tea on weight, and hormonal and biochemical profiles in obese patients with polycystic ovary syndrome- A randomized placebo-controlled trial. *J Soc Gynecol Investig* 2006; 13:63-68.
38. Nagao T, Hase T, Tokimitsu I. A Green Tea Extract High in Catechins Reduces Body Fat and Cardiovascular Risks in Humans. *Obesity* 2007; 15:1473-1483.
39. Belza A, Frandsen E, Kondrup J. Body fat loss achieved by stimulation of thermogenesis by a combination of bioactive food ingredients: a placebo-controlled, double-blind 8-week intervention in obese subjects. *Int J Obes* 2007; 31:121-130.
40. Lofgren I, Zern T, Herron K, West K, Sharman MJ, Volek JS, et al. Weight loss associated with reduced intake of carbohydrate reduces the atherogenicity of LDL in premenopausal women. *Metab Clin Exp* 2005; 54:1133-1141.
41. Hongu N, Sachan DS. Carnitine, Choline Supplementation with Exercise Alter Carnitine Profiles, Biochemical Markers of Fat Metabolism and Serum Leptin Concentration in Healthy Women. *J Nutr* 2003; 133:84-89.
42. Derosa G, Cicero AFG, Gaddi A, Mugellini A, Ciccarelli L, Fogari R. The Effect of L-carnitine on plasma lipoprotein(a) Levels in Hypercholesterolemic Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Clin Ther* 2003;25(5):1429-39.
43. Elmslie JL, Porter RJ, Joyce PR, Hunt PJ, Mann JI. Carnitine does not improve weight loss outcomes in valproate-treated bipolar patients consuming an energy-restricted, low-fat diet. *Bipolar Disord* 2006; 8:503-507.
44. Harper CR, Edwards MJ, DeFilipis AP, Jacobson TA. Flaxseed Oil Increases the Plasma Concentrations of Cardioprotective (n-3) Fatty Acids in Humans. *J Nutr* 2006;136:83-87.
45. Paschos GK, Zampelas A, Panagiotakos DB, Katsiogiannis S, Griffin BA, Votteas V, et al. Effects of flaxseed on supplementation on plasma adiponectin level in dyslipidemic men. *Eur J Nutr* 2007; 46:315-320.
46. Schwab US, Callaway JC, Erkkilä AT, Gynther J, Uusitupa MJ, Järvinen T. Effects of hempseed and flaxseed oils on the profile of serum lipids, serum total and lipoprotein lipid concentrations and haemostatic factors. *Eur J Nutr* 2006; 45:470-477.
47. Downs BW, Bagchi M, Subbaraju GV, Shara MA, Preuss HG, Bagchi D. Bioefficacy of a novel calcium-potassium salt of (-)-hydroxycitric acid. *Mutat Res* 2005; 579:149-162.
48. Kovacs EMR, Westerterp-Plantenga MS. Effects of (-)-hydroxycitrate on net fat synthesis as de novo lipogenesis. *Physiol Behav* 2006; 88:371-381.
49. Juhel C, Armand M, Pafumi Y, Rosier C, Vandermander J, Lairon D. Green Tea extract (AR25) inhibits lipolysis of triglycerides in gastric and duodenal medium in vitro. *J Nutr Biochem* 2000; 11:45-51.
50. Dulloo AG, Seydoux J, Girardier L, Chantre P, Vandermander J. Green tea and thermogenesis: interactions between catechin-polyphenols, caffeine and sympathetic activity. *Int J obesity* 2000; 24:252-258.

51. Hongu N, Sachan DS. Carnitine and Choline Supplementation with Exercise Alter Carnitine Profiles, Biochemical Markers of Fat Metabolism and Serum Leptin Concentration in Healthy Women.. *J Nutr* 2003; 133:84-89.
52. Blanck HM, Khan LK, Serdula MK. Use of Nonprescription Weight Loss Products. *JAMA* 2001;286:930-935.
53. México, Estados Unidos y Canadá trabajan conjuntamente contra los productos "Milagro" [Internet]. Disponible en: <http://www.cofepris.gob.mx/bv/comunicados/b62.pdf>. Consultado abril del 2008.