

¿Son efectivos los compuestos bioactivos destinados a la pérdida de peso?: una revisión sistemática*

Are Bioactive Compounds Effective for Weight Loss? A Systematic Review

<https://doi.org/10.47286/01211463.620>

Juan Alejandro Betancur¹
Ana María Aristizábal Montoya² 

Cómo citar en APA: Betancur Quintero, J. A., & Aristizábal, A. (2025). ¿Son efectivos los compuestos bioactivos destinados a la pérdida de peso?: una revisión sistemática. *Revista Universidad Católica De Oriente*, 35(54), 6 - 42. <https://doi.org/10.47286/01211463.620>

Fecha de recepción: 29-08-2024/ Fecha de aceptación: 09-10-2024

* Agradecemos profundamente a todos los semilleros de investigación por ser la cuna donde los sueños de los jóvenes investigadores se vuelven realidad. Especialmente reconocemos la labor del Semillero de Alimentación y Nutrición Humana de la Universidad Católica de Oriente por su papel crucial en la realización de esta investigación.

1 Nutricionista Dietista de la Universidad Católica de Oriente, Rionegro, Antioquia.

2 Ingeniera de Alimentos, magister en Innovación Alimentaria y Nutrición de la Universidad Católica de Oriente. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1055-0762>.

Dirección de correspondencia: aaaristizabal@uco.edu.co

Resumen

La obesidad es la acumulación excesiva o anormal de grasa corporal que compromete la salud. Diversos factores sociales y psicológicos impulsan a los consumidores a obtener suplementos dietarios destinados a la pérdida de peso (SDDPP). El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la efectividad de los ingredientes más usados en los suplementos dietarios destinados a la pérdida de peso (SDDPP) sobre indicadores antropométricos. Se utilizaron las bases de datos ScienceDirect, Google Scholar, PubMed y Scopus para realizar el rastreo de ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA) a través de tesauros y criterios de inclusión y exclusión. Al finalizar la estrategia de selección se incluyeron 53 ECCA en la síntesis cualitativa. Con base en los resultados de la revisión sistemática y la evaluación realizada en términos de riesgo de sesgos y efectividad, se evidenció que la mayoría de estos compuestos bioactivos no parecen tener la evidencia suficiente en términos de cantidad, actualidad y calidad que justifique su uso como opción terapéutica segura y eficaz para el control o pérdida de peso. No obstante, algunos compuestos, como la vitamina D y los probióticos, parecen ser prometedores como complemento dentro de un programa de pérdida de peso.

Palabras clave

Bioactivos, Pérdida de peso, Revisión sistemática, Suplementos dietarios, Obesidad, Sobrepeso.

Abstract

Obesity is the excessive or abnormal accumulation of body fat that compromises health. Numerous social and psychological factors drive consumers to obtain *dietary supplements for weight loss* (DSWL). The objective of this systematic review was to evaluate the effectiveness of the most used ingredients in DSWL on anthropometric indicators. ScienceDirect, Google Scholar, PubMed and Scopus databases were used to search for randomized controlled clinical trials (RCCT) using thesaurus and defined inclusion and exclusion criteria. At the end of the selection strategy, 53 RCCTS were included in the qualitative synthesis. Based on the results of this systematic review and the evaluation of risk of bias and effectiveness, most of these bioactive compounds do not seem to have sufficient evidence in terms of quantity, quality and recent publications to justify their use as a safe and effective therapeutic option for weight loss. However, some compounds, such as vitamin D and probiotics, appear to be promising as a complement in a weight loss program.

Keywords

Bioactives, Weight loss, Systematic review, Dietary supplements, Obesity, Overweight.

Introducción

La obesidad es definida como la acumulación excesiva o anormal de grasa corporal que compromete la salud, así mismo, es de carácter multifactorial y puede ser desencadenada por aspectos genéticos, hormonales y ambientales. En estos últimos no solo la actividad física y la dieta representan un papel importante, también los factores económicos y sociales (Dorantes, Martínez, & Ulloa, 2016; OMS, 2016, 2018). A nivel mundial, para el año 2016, el 39 % de los adultos tenía sobrepeso y el 13 % padecían obesidad (OMS, 2018). La región de las Américas cuenta con la mayor incidencia de todas las regiones, donde el 62 % de los adultos padecen sobrepeso o son obesos (OPS/OMS, 2019). Por otro lado, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2019) define los suplementos como fuentes concentradas de nutrientes minerales, vitaminas u otras sustancias con un efecto nutricional o fisiológico que se comercializan en forma de píldoras, tabletas, cápsulas o líquidos.

La comercialización de suplementos dietarios destinados a la pérdida de peso (SDDPP) se ve impulsada por factores como la estigmatización, discriminación social, deseo de “una píldora mágica”, menor exigencia para hacer cambios sustanciales en los estilos de vida, fácil adquisición, publicidad, promoción de los suplementos nutricionales como “naturales” y mayor accesibilidad a estos que a una consulta médica o nutricional (NIH, 2019a; Vásquez & Vanegas, 2014). Además, estos carecen de una supervisión regulatoria actualizada y un perfil de toxicidad reportado, lo que se refleja en la progresiva aparición de eventos adversos (Inayat, Majeed, Ali, Hayat, & Vasim, 2018), con el agravante de que la mayoría de los suplementos dietéticos que se comercializan para el tratamiento de la obesidad pueden ser ineficaces para el control de peso a largo plazo (NIH, 2018).

El *National Institutes of Health* (NIH) fue la primera fuente que recopiló un gran número de componentes de estos productos con sus mecanismos de acciones, evidencia de su eficacia y seguridad en su portal web *Dietary Supplements for Weight Loss* (NIH, 2019b), con su última actualización importante en noviembre de 2017, con el ingreso de 6 nuevos ingredientes. Sin embargo, los bioactivos restantes carecen de información reciente. Adicionalmente, Barrea et al. (2019) publicaron una revisión que buscaba resumir brevemente la evidencia científica sobre algunos de los SDDPP más comúnmente utilizados y sus ingredientes, centrándose particularmente en sus posibles interacciones farmacológicas. El objetivo de este estudio fue recopilar la evidencia científica de mejor calidad para determinar la eficacia de los compuestos utilizados en los SDDPP para mejorar los indicadores antropométricos a través de un modelo de revisión sistemática.

Metodología

La presente investigación fue realizada bajo la orientación de la guía PRIMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & Group, 2009) y las recomendaciones de Cochrane Collaboration (J. Higgins & Thomas, 2019). En la búsqueda de información se incluyeron los principales bioactivos utilizados como ingredientes en los

SDDPP según el *National Institutes of Health* (NIH, 2019): *Irvingia gabonensis*, *Betaglucanos*, *Citrus aurantium*, Cafeína, calcio, capsaicina, carnitina, quitosano, cromo, forskolina, ácido linoleico conjugado, fucoxantina, *Garcinia cambogia*, glucomanano, grano verde de café, té verde, goma guar, *Hoodia gordonii*, Probióticos, piruvato, cetonas de frambuesa, vitamina D, *Phaseolus vulgaris* y *Pausinystalia yohimbe*. Sin embargo, tras implementar la estrategia de búsqueda se excluyeron cafeína, calcio, capsaicina, cetonas de frambuesa, fucoxantina, goma guar, *Hoodia gordonii*, *Pausinystalia yohimbe* y piruvato al no encontrar ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA).

Se utilizaron las bases de datos ScienceDirect, Google Scholar, PubMed y Scopus en el rastreo de estudios científicos relevantes sobre el efecto de los bioactivos destinados a la pérdida de peso. Los principales criterios de búsqueda fueron "overweight", "obesity", "adiposity", "body composition", "body mass index", "BMI", "weight loss", "weight change", "Randomized Controlled Trial", "Controlled Clinical trial", "Randomised Controlled Trial", "Controlled Clinical Trials, Randomized", acompañados de los compuestos bioactivos mencionados.

Dos investigadores realizaron el tamizaje de los estudios extraídos de las bases de datos mediante la estrategia de búsqueda. Basados en el título y el resumen aplicaron los criterios de inclusión y exclusión tabla 1. Este proceso se repitió con el texto completo de los estudios incluidos en el primer tamizaje. En los casos en los que hubo diferencias se resolvió mediante discusión entre los dos revisores. Para la extracción de la información y evaluación del riesgo de sesgos, dos investigadores de manera independiente realizaron la extracción de información de cada uno de los estudios que fueron finalmente seleccionados para ser incluidos en la síntesis cualitativa. Los resultados recolectados de cada uno de los ECCA fueron la media y desviación estándar del cambio desde el inicio del estudio hasta el final en cada uno de los grupos, su respectiva significancia estadística y datos metodológicos. Así mismo, la evaluación del riesgo de cada ECCA se realizó por los investigadores independientemente a través de la herramienta *The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials* (Higgins et al., 2011). Las diferencias entre la información suministrada por ambos investigadores de solución mediante consenso.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión durante el proceso de selección de estudios

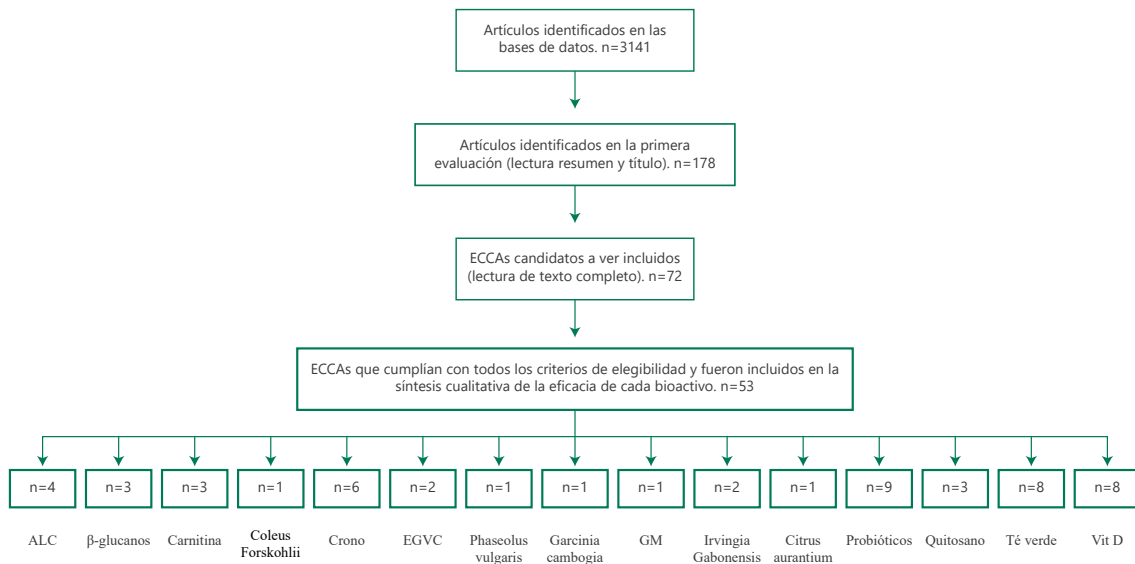
Criterios de admisión	Criterios de exclusión
Ensayos clínicos controlados aleatorizados	Estudios en animales o estudios observacionales
Participación de individuos adultos (edad ≥ 19 años)	Estudios sin grupos placebo
Interpretación de los resultados en forma de peso corporal, IMC, perímetro de cintura o grasa corporal	Participantes no adultos (edad ≤ 18 años), mujeres gestantes o lactantes
Comparación de suplementación oral contra placebo o productos fortificados contra productos no fortificados	Estudios comparativos entre altas dosis y bajas dosis
Fecha de publicación desde el primero de enero del 2014 en adelante	Estudios donde se reportaron mezclas de diferentes componentes bioactivos o de estos con medicamentos

Nota. Elaboración propia.

Resultados y discusión

La estrategia de búsqueda en las bases de datos reportó un total de 3141 artículos, tras realizar el primer tamizaje mediante la lectura de los títulos y el resumen, 2963 fueron eliminados. Con los 178 estudios restantes se procedió a analizar el texto completo, arrojando una preselección de 72 artículos. Finalmente, fueron 53 ECCA los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión para ser parte de la síntesis cualitativa de los resultados figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de la inclusión de fuentes bibliográficas



Nota. ALC: Acido Linoleico Conjugado; ECCA: Ensayo clínico controlado aleatorizado; EGVC: Extracto de granos de café verde; GM: Glucomanano.

a) Acido linoleico conjugado (ALC)

Se incluyeron cuatro ECCA, los cuales cumplieron con los criterios de admisión tabla 2. En 2019 se publicó un ECCA realizado por Shahmirzadi, Ghavamzadeh, & Zamani (2019) en donde se evaluaron los efectos de la suplementación de 3000 mg/día de una mezcla de cis-9, trans-11 y trans-10, cis-12 isómeros de ácido linoleico conjugado (en adelante ALC) en una proporción 50:50 sobre la composición corporal, insulina y leptina sérica en 54 pacientes obesos en comparación con un grupo control al cual se le administró una dosis similar de parafina como placebo durante 12 semanas. Al final del estudio únicamente se reportó diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre grupos con respecto a la reducción de grasa corporal; -2.93 ± 6.23 vs -0.58 ± 4.32 kg en el grupo con ALC y el grupo control respectivamente. En el 2016 se publicaron otros 3 ensayos clínicos; Ebrahimi-Mameghani et al. (2016) realizaron un ECCA sobre 38 participantes

con diagnóstico de obesidad e hígado graso no alcohólico suplementados con 1000 mg de una mezcla isomolar de cis-9, trans-11 y trans-10, cis-12 ALC o placebo, tras las 12 semanas que duró la fase experimental, entre el grupo intervenido y el de control no se encontró diferencia estadísticamente significativa en los indicadores antropométricos. A excepción del porcentaje de grasa corporal; en el grupo con ALC se redujo en un 4.61 % mientras que en el grupo control se redujo solo en un 1.16 % ($p < 0.001$). Por otro lado, Ribeiro et al. (2016) llevó a cabo un estudio controlado aleatorizado doblemente ciego que involucró a 28 mujeres obesas las cuales fueron asignadas al grupo con suplementación 3200 mg/día de ALC con los mismos isómeros de los estudios anteriores o al grupo control con 4 g de aceite de oliva como placebo durante 8 semanas en conjunto con un programa de entrenamiento aeróbico, con el fin de evaluar los efectos sobre la grasa corporal y el perfil lipídico. Tras la terminación del estudio no se asoció estadísticamente a una pérdida de peso o grasa corporal mayor al ALC, cuando se comparó con el grupo placebo. Por último, otra investigación bajo las metodologías de aleatorizada, controlada y doblemente ciega evaluó la suplementación de 3 g de ALC con la misma mezcla de isómeros de todos los estudios anteriores en una proporción 50:50 en 62 mujeres con exceso de peso a través de 12 semanas, en el cual no se observó diferencias estadísticamente significativas en los indicadores antropométricos establecidos en esta revisión para establecer la eficiencia de cada bioactivo. Sin embargo, se halló que el protocolo de suplementación de ALC reducía considerablemente la circunferencia de cintura cuando se comparaba con el grupo control ($p < 0.05$) (Madry et al., 2016). En ninguno de estos estudios se reportaron eventos adversos o efectos secundarios serios asociados al consumo del suplemento.

Tabla 2. Principales resultados de los ensayos clínicos del ácido linoleico conjugado

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (ALC / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (ALC / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (ALC vs. placebo)
(Shahmirzadi, 2019)	3000 mg/día, en cápsulas de 1000 mg (50% cis-9, trans-11 y 50% trans-10, cis-12 ALC)	27/27	18 a 45	89.38 ± 5.31 kg / 88.83 ± 5.50 kg	12 meses	Peso corporal (-2.09 ± 2.32 vs. -0.50 ± 2.21 kg) IMC (-2.51 ± 0.98 vs. -0.63 ± 1.02 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-2.78 ± 4.36 vs. -0.66 ± 4.22 cm) Grasa corporal (-2.93 ± 6.23 vs. -0.58 ± 4.32 kg)*
(Ebrahimi-Mameghani, 2016)	3 cápsulas de 1000 mg de ACL (50% cis-9, trans-11 y 50% trans-10, cis-12 ALC)	19/19	20 a 50	82.10 ± 10.60 kg / 89.36 ± 9.34 kg	8 semanas	Peso corporal (-4.80 vs. -4.5 kg) IMC (-1.97 vs. -1.77 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-5.84 vs. -5.58 cm) Grasa corporal (-4.61 vs. 1.16 %)*

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (ALC / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (ALC / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (ALC vs. placebo)
(Ribeiro, 2016)	3.2 g/día de ACL (50% cis-9, trans-11 y 50% trans-10, cis-12 ALC)	15/13	23.1 ± 2.7	79.1 ± 7.6 kg / 81.7 ± 8.5 kg	8 semanas	Peso corporal (-1 vs. sin cambios) Grasa corporal (-1.7 vs. -1.3 %)
(Madry, 2016)	2.4 g/día (50% cis-9, trans-11 y 50% trans-10, cis-12 ALC)	32/30	>18	90.0 kg / 91.6 kg	12 semanas	Peso corporal (-0.4 vs. +0.2 kg) IMC (-0.21 vs. 0.04 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-2.3 vs. -1.3 cm)

Nota. ALC: Ácido linoleico conjugado; *p<0.05, ± (Desviación estándar).

La heterogeneidad de los resultados, pocos participantes y corta duración en cada uno de los ensayos clínicos, no permite considerar al ALC como un suplemento con fuerte evidencia sobre sus efectos en la composición corporal. Sin embargo, una revisión sistemática y metaanálisis de Kim et al. (2016) evaluó el efecto del ALC en pacientes con síndrome metabólico, tras el análisis estadístico de 9 ensayos clínicos concluyendo que la suplementación con ALC posee un efecto estadísticamente significativo en la reducción del peso y el IMC. En cuanto a la seguridad de este ingrediente, la FDA le otorgo la clasificación de "generalmente reconocido como seguro" (GRAS por sus siglas en inglés) como una mezcla de 78 a 84% de concentración de sus isómeros cis-9, trans-11 y trans-10, cis-12 en una relación 50:50 (Hernández, 2015).

b) B-glucanos

De los estudios científicos presentes en la actual literatura que evalúan el rol de la ingesta de *betaglucanos* en diferentes marcadores metabólicos y antropométricos, tres poseían las características de inclusión establecidas por los investigadores en esta revisión tabla 3 (Aoe et al., 2017; Mosikanon, Arthan, Kettawan, Mosikanon, & Arthan, 2016; Velikonja, Lipoglavšek, Zorec, Orel, & Avguštin, 2019).

Tabla 3. Principales resultados de los ensayos clínicos de los betaglucanos

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (betaglucanos / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (betaglucanos / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (vetaglucanos vs. placebo)
(Velikonja, 2019)	200 g de pan con 6% de betaglucanos de cebada	27/16	30 a 70	89.49 ± 20.17 kg / 79.05 ± 14.52 kg	4 semanas	Peso corporal (-0.89 ± 1.32 vs. -0.96 ± 1.76 kg) Circunferencia de cintura (-0.43 ± 0.72 vs. -0.25 ± 0.58 cm)

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (betaglu- canos / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (betaglu- canos / placebo)	Dura- ción del trata- miento	Resultados principales (veta- glucanos vs. placebo)
(Aoe, 2017)	4.4 g en forma de cebada y arroz fortifi- cado	50/48	30 a 70	75.3 ± 10.2 kg/ 75.3 ± 9.3 kg	12 sema- nas	Peso corporal (-0.4 vs. +0.6 kg)* Circunferencia de cintura (-2.2 vs. -1.4 cm) IMC (-0.2 vs. +0.2 kg/m2)*
(Mosi- kanon, 2016)	Dos semanas (477 mg / cápsulas) y 4 semanas (954 mg / cápsulas)	22/22	21 a 65	71.51 ± 8.26 kg/ 73.20 ± 8.38 kg	6 sema- nas	Peso corporal (-0.29 vs. -0.84 kg) Circunferencia de cintura (-3.5 vs. +1.08 cm)* IMC (+0.23 vs. -0.26 kg/m2)

Nota. Elaboración propia con base en los autores citados. * $p < 0.05$, \pm (desviación estándar).

Velikonja et al. (2019) describió el efecto del consumo de pan adicionado con 6 g *betaglu*canos de cebada sobre marcadores bioquímicos y antropométricos, y la composición de la microbiota fecal en 27 pacientes con diagnóstico o riesgo de síndrome metabólico durante 4 semanas. En el grupo intervenido, el promedio de reducción de peso corporal fue de 0.89 ± 1.32 kg contra 0.96 ± 1.76 kg en el grupo placebo. En cuanto a la circunferencia de cintura, los individuos que consumieron el alimento con *betaglu*canos obtuvieron disminución de 0.43 ± 0.72 cm, mientras que el grupo control redujo 0.25 ± 0.58 cm, lo cual no fue estadísticamente significativo para ninguna de las 2 medidas antropométricas. El estudio de Aoe et al. (2017) evaluó el consumo de 4.4 g de *betaglu*canos en forma de arroz y cebada fortificados durante 12 semanas, en 50 pacientes con exceso de peso equivalente a un IMC ≥ 24 kg/m² y una circunferencia de cintura ≥ 85 cm para hombres o ≥ 90 cm para mujeres. En el grupo con *betaglu*canos, el peso corporal y la circunferencia de cintura se redujeron en promedio 0.4 kg y 2.2 cm respectivamente, mientras que en el grupo con el placebo los cambios fueron +0.6 kg de peso corporal y -1.4 cm de circunferencia de cintura ($p < 0.05$); el IMC tuvo un cambio de -0.2 kg/m² en el grupo intervenido contra +0.2 kg/m² en los individuos que consumieron el placebo ($p < 0.05$). Mosikanon et al. (2016) caracterizaron los efectos del consumo de cápsulas que contenían 477 mg de *betaglu*canos por unidad, en la modulación inflamatoria e indicadores antropométricos, en un diseño experimental que comprendía el consumo de 1 cápsula diaria durante 2 semanas y 4 semanas ingiriendo con 2 cápsulas/día, para un total de intervención de 6 semanas, en 22 pacientes en estado de sobrepeso u obesidad. Los resultados del grupo que consumió las cápsulas con *betaglu*canos en los indicadores antropométricos contra el grupo placebo fueron peso corporal (-0.29 vs. -0.84 kg), circunferencia de cintura (-3.5 vs. +1.08 cm) y IMC (+0.23 vs. -0.26 kg/m²).

Los resultados heterogéneos obtenidos en los anteriores estudios nos permiten concluir que no hay suficientes pruebas que respalden la inclusión de *betaglu*canos en la dieta como terapia para la pérdida de peso o mejora de indicadores antropométricos. Lo cual se contrapone con los resultados encontrados en el metaanálisis de Rahmani et al. (2019), el cual incluye 20

ensayos clínicos aleatorizados publicados hasta diciembre del 2018 y concluye que la ingesta de *betaglucanos* parece reducir el peso corporal y el IMC en los pacientes, mientras que no tiene ningún efecto en la circunferencia de cintura. Sin embargo, los resultados de la presente revisión sistemática y el metaanálisis de Rahmani et al. (2019) deben ser considerados preliminares debido a los pocos integrantes que se utilizaron en la mayoría de los ensayos clínicos y la corta/mediana duración de los mismos, al igual que lo indica el metaanálisis de Markovina et al. (2019).

c) Carnitina

Tras el rastreo bibliográfico se identificaron tres ECCA que coincidían con los criterios de inclusión tabla 4. Mohammadi et al. (2018) caracterizaron el efecto de la suplementación de 2 g de L-carnitina-tartrato/día contra placebo durante 8 semanas en 52 pacientes con diagnóstico de pénfigo vulgar en biomarcadores de estrés oxidativo, capacidad antioxidante, perfil lipídico y antropométrico. Al finalizar el estudio se encontró que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los parámetros antropométricos de peso corporal, circunferencia de cintura e IMC en el análisis intragrupo postratamiento ni para el análisis entre grupos. Otro ECCA doblemente ciego evaluó la ingesta diaria de 250 mg de L-carnitina contra el placebo en 60 mujeres con síndrome de ovario poliquístico y sus resultados sobre parámetros de salud mental y biomarcadores de estrés oxidativo en el transcurso de 12 semanas, al final del estudio los cambios antropométricos en el grupo con carnitina contra el grupo control fueron; peso corporal -2.9 ± 1.3 vs. -0.5 ± 1.1 kg e IMC -1.2 ± 0.5 vs. -0.2 ± 0.4 kg/m² respectivamente. Al realizar el análisis intergrupar de estos cambios se halló que existía una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$) en ambos indicadores antropométricos (Jamilian et al., 2017). Por último, Samimi et al. (2016) valoraron los cambios en parámetros antropométricos, resistencia a la insulina y perfil lipídico asociados a la suplementación de 250 mg de L-carnitina/día contra el placebo bajo la metodología de ECCA doblemente ciego durante 12 semanas en 60 pacientes con diagnóstico de síndrome de ovario poliquístico. Tras la fase experimental, cuando se comparó la diferencia individual de los grupos entre el pre y postratamiento, se evidenció que eran estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en el peso corporal, IMC y circunferencia de cintura.

En el 2016, Pooyandjoo, Nouhi, Shab-Bidar, Djafarian, & Olyaeemanesh publicaron una revisión sistemática de la evidencia y metaanálisis, en la cual incluyeron dentro del modelado estadístico siete ECCA que evaluaban la suplementación de carnitina en poblaciones de sujetos diagnosticados con obesidad, diabetes, trastorno bipolar, físicamente activos y adultos mayores, con énfasis en sus indicadores antropométricos, en donde se concluyó que la suplementación con carnitina está relacionada de forma estadísticamente significativa con la pérdida de peso. Sin embargo, criterios de inclusión poco estrictos, como la inclusión de ensayos clínicos que evaluaron la ingesta del suplemento en compañía de medicamentos, pudieron condicionar y sesgar esta conclusión. Cuatro años después, Askarpour et al. (2020) publicaron un nuevo metaanálisis con el análisis de 43 ensayos clínicos, concluyendo que la suplementación con carnitina en general no está asociada con cambios en los indicadores antropométricos en la población general. No obstante, en el análisis de subgrupos se encontró que sí existía relación cuando los pacientes padecían sobrepeso y obesidad,

sin embargo, esto solo ocurre cuando se acompaña de cambios en el estilo de vida. Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de nuevos ensayos clínicos con diseños metodológicos adecuados, suficiente cantidad de pacientes y de larga duración para dilucidar el papel de la L-carnitina en la pérdida de peso. Por ahora no consideramos a este suplemento como una opción terapéutica en el tratamiento de la obesidad o sobrepeso. Así mismo, no se han descrito efectos adversos tras su consumo en dosis inferiores a 2 g de L-carnitina.

Tabla 4. Principales resultados de los ensayos clínicos de la carnitina

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (carnitina / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (carnitina / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (carnitina vs. placebo)
(Mohammadi, 2018)	2 g de L-carnitina-tartrato al día	26/26	30 a 65	77.70 ± 13.25 kg / 73.06 ± 9.32 kg	8 semanas	Peso corporal (-0.63 ± 1.63 vs. +0.10 ± 2.25 kg) IMC (-0.23 ± 0.60 vs. +0.03 ± 0.93 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-1.32 ± 3.76 vs. -0.26 ± 1.73 cm)
(Jamilian, 2017)	250 mg/día de L-carnitina	30/30	18 a 40	75.3 ± 8.7 kg / 75.4 ± 13.0 kg	12 semanas	Peso corporal (-2.9 ± 1.3 vs. -0.5 ± 1.1 kg)* IMC (-1.2 ± 0.5 vs. -0.2 ± 0.4 kg/m ²)*
(Samimi, 2016)	250 mg	30/30	18 a 40	72.2 ± 10.2 kg / 72.9 ± 11 kg	12 semanas	Peso corporal (-2.7 ± 1.5 vs. -0.1 ± 1.8 kg)* IMC (-1.1 ± 0.6 vs. 0.1 ± 0.7 kg/m ²)* Circunferencia de cintura (-2 ± 1.3 vs. -0.3 ± 2 cm)*

Nota. *p<0.05, ± (Desviación estándar).

d) *Coleus Forskohlii*

Loftus, Astell, Mathai, & Su (2015) realizaron un ECCA doble ciego, donde evaluaron el efecto de la suplementación con *C. forskohlii* en conjunto con una dieta hipocalórica sobre indicadores antropométricos, consumo de alimentos, apetito, lípidos plasmáticos, leptina, glicemia e insulina en pacientes obesos o con sobrepeso, en el cual, treinta participantes fueron aleatoriamente asignados a recibir 250 mg de extracto de *C. forskohlii* o placebo dos veces al día durante 12 semanas. En donde ambos grupos presentaron una reducción significativa ($p < 0.05$) entre el inicio del estudio y la semana 12 en la circunferencia de cintura y cadera, pero cuando se comparaban el grupo intervenido con *C. forskohlii* con el grupo placebo no existía diferencia significativa. Para nuestro conocimiento, hasta la fecha no se han publicado metaanálisis sobre el

efecto que tiene esta hierba sobre parámetros antropométricos. Adicionalmente, la información sobre su seguridad o ensayos clínicos complementarios para evaluarla son escasos.

e) Cromo

Se identificaron seis ECCA que poseían las características de inclusión para la presente revisión tabla 5, de los cuales tres fueron realizados con pacientes diagnosticadas con síndrome de ovario poliquístico y no encontraron una diferencia significativa cuando se comparaban los cambios en indicadores antropométricos en los grupos con cromo y los control (Ashoush, Abou-Gamrah, Bayoumy, & Othman, 2016; Jamilian & Asemi, 2015; Jamilian et al., 2018). Por otro lado, dos ECCA utilizaron sujetos con diabetes mellitus tipo 2 e igualmente fallaron al encontrar este tipo de asociación estadística con respecto a las variables antropométricas y este suplemento (Guimarães, Carvalho, & Silva, 2016; Yanni et al., 2018). Por último, Nussbaumerova et al. (2018) en su ECCA en 60 pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico tampoco encontró que la suplementación con cromo fuera superior al control en la reducción del IMC y la circunferencia de cintura. Adicionalmente, en ninguno de estas investigaciones se reportaron efectos adversos asociados a las líneas terapéuticas con suplementación de cromo.

En los últimos años se ha investigado la suplementación de cromo especialmente en pacientes con síndrome de ovario poliquístico. Sin embargo, ha sido difícil encontrar un consenso. Por un lado, el metaanálisis publicado por Fazelian, Rouhani, Bank, & Amani (2017), en donde se analizaron siete ECCA, concluye que la utilización de suplementos de picolinato de cromo puede ejercer efectos beneficiosos para disminuir el IMC en pacientes con síndrome de ovario poliquístico. No obstante, otro metaanálisis un poco más reciente publicado por Maleki, Izadi, Farsad-Naeimi, & Alizadeh (2018), según el análisis estadístico de seis ECCA, determinó que la suplementación de cromo tiene efectos limitados sobre la reducción de peso. Otros metaanálisis realizados con ECCA con pacientes con sobrepeso/obesidad y diabetes concluyen que la información es limitada e inconclusa para determinar el efecto de la suplementación con cromo sobre indicadores antropométricos (Suksomboon, Poolsup, & Yuwanakorn, 2014; Tsang, Taghizadeh, Aghabagheri, Asemi, & Jafarnejad, 2019).

Tabla 5. Principales resultados de los ensayos clínicos del cromo

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (carnitina / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (carnitina / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (carnitina vs. placebo)
(M. Jamilian, 2018)	200 µg/día de cromo (como picolinato de cromo)	20/20	18 a 40	71.7 ± 8.4 kg / 68.5 ± 12.5 kg	8 semanas	Peso corporal (+0.2 ± 1.0 vs. -0.02 ± 1.0 kg) IMC (+0.1 ± 0.4 vs. -0.006 ± 0.4 kg/m ²)

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (carnitina / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (carnitina / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (carnitina vs. placebo)
(Yanni, 2018)	Pan de trigo integral preparado con levadura enriquecido con cromo (396 µg/día de cromo)	15/15	40 a 65	82.6 ± 4.0 kg / 79.9 ± 2.4 kg	12 semanas	Peso corporal (-1.1 vs. -0.7 kg) IMC (-0.4 vs. -0.2 kg/m ²)
(Nussbaumerova, 2018)	300 µg/día de cromo elemental (200 µg en la mañana y 100 µg en la noche) en forma de tabletas	33/32	≥18	----	24 semanas	IMC (-0.19 ± 1.4 vs. -0.16 ± 1.1 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-5.0 ± 6.8 vs. -1.8 ± 4.4)
(Ashoush, 2016)	1000 µg/día de picolinato de cromo en 5 tabletas de 200 µg	44/41	20 a 35	----	6 meses	IMC (-2.84 vs. -0.49 kg/m ²)
(Guimarães, 2016)	200 µg/día de cromo como nicotinato de cromo	16/13	30 a 60	84.03 ± 3.78 kg / 77.34 ± 4.20 kg	90 días	Peso corporal (+0.50 ± 0.33 vs. -0.20 ± 0.44 kg) IMC (+0.29 ± 0.23 vs. -0.37 ± 0.30 kg/m ²) Circunferencia de cintura (+0.23 ± 0.99 vs. -0.17 ± 1.31 cm) Grasa corporal (+0.32 ± 0.86 vs. -0.45 ± 1.10 %)
(M. Jamilian, 2015)	200 µg/día de picolinato de cromo	32/32		67.4 ± 13.7 kg / 66.6 ± 11.1 kg	8 semanas	Peso corporal (-0.04 ± 0.8 vs. -0.06 ± 1.0 kg) IMC (-0.01 ± 0.3 vs. -0.02 ± 0.4 kg/m ²)

Nota. *p<0.05, ± (Desviación estándar)

f) Extracto de granos de café verde

Durante el rastreo bibliográfico se hallaron dos ensayos clínicos que correspondían con los criterios de inclusión tabla 6. Shahmohammadi, Hosseini, Hajjani, Malehi, & Alipour (2017) evaluaron los efectos de 1 g/día de extracto de granos de café verde en pacientes diagnosticados con hígado graso no alcohólico y sus efectos sobre diferentes parámetros relacionados con la evolución de esta enfermedad mediante una metodología de ECCA doble ciego, en el cual se describieron cambios

significativos en el grupo intervenido y el control cuando se comparaban las variables antes y después del tratamiento. Sin embargo, al realizar la comparación entre los cambios de las variables antropométricas entre los dos grupos se encontró que no existía diferencia estadísticamente significativa entre el grupo con extracto de granos de café verde y el grupo placebo. Por otro lado, Roshan, Nikpayam, Sedaghat, & Sohrab (2018) llevaron a cabo ECCA con 43 sujetos diagnosticados con síndrome metabólico asignados a un grupo con 800 mg/día de extracto de granos de café verde o a el grupo placebo para evaluar el efecto de este sobre indicadores antropométricos, control glicémico, presión sanguínea, perfil lipídico, resistencia a la insulina y apetito, al evaluar los cambios antropométricos en cada uno de los grupos a través del tiempo, encontraron que existía diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la circunferencia de cintura con un cambio promedio de -2.4 ± 2.54 cm en el grupo con extracto de granos de café verde contra -0.66 ± 1.17 cm en el grupo con placebo. Esta relación no se representa en el resto de los indicadores antropométricos evaluados. Adicionalmente en ninguno de los dos estudios se informaron efectos secundarios asociados al consumo del suplemento.

El reciente metaanálisis y revisión sistemática de la evidencia de Gorji et al. (2019) analizó 16 ECCA sobre el efecto que posee la administración de extracto de granos de café verde en pacientes adultos con sobrepeso, hipertensión, hígado graso no alcohólico, dislipidemia, síndrome metabólico y adultos sanos, con énfasis en los cambios de indicadores antropométricos. Se llegó a la conclusión de que la suplementación con extracto de granos de café verde puede mejorar los indicadores antropométricos de peso corporal e IMC, en especial cuando los sujetos tienen un $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$. No obstante, también se concluye que es necesario realizar más ECCA para confirmar dichos hallazgos.

Tabla 6. Principales resultados de los ensayos clínicos del extracto de granos de café verde

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (extracto de granos de café verde / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (extracto de granos de café verde / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (Extracto de granos de café verde vs. placebo)
(Roshan, 2018)	2 cápsulas diarias de 400 mg de Extracto de granos de café verde	21/22	18 a 70	78.1 \pm 11.01 kg / 80.11 \pm 12.45	8 semanas	Peso corporal (-2.08 \pm 2.11 vs. -0.92 \pm 1.3 kg) IMC (-0.84 \pm 0.86 vs. -0.37 \pm 0.52 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-2.4 \pm 2.54 vs. -0.66 \pm 1.17 cm)*
(Shahmohammadi, 2017)	1 g/día de Extracto de granos de café verde	22/22	20 a 70	88.81 \pm 6.73 kg / 90.25 \pm 6.99	8 semanas	Peso corporal (-3.13 vs. 1.65 kg) IMC (-1.03 vs. -0.58 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-0.95 vs. -0.62)

Nota. * $p < 0.05$, \pm (desviación estándar).

g) Phaseolus vulgaris

En la revisión se encontró un ECCA que cumplía con los criterios de inclusión. Grube, Chong, Chong, & Riede (2014) realizaron la investigación bajo la metodología doble-ciego, llevada a cabo en 2 fases, una de pérdida de peso (12 semanas) y otra de mantenimiento de peso (24 semanas). Todos los sujetos siguieron una dieta hipocalórica (500 kcal menos que su gasto basal energético diario), el grupo de intervención recibió una dosis de 2 tabletas 500 mg de *Phaseolus vulgaris* tres veces al día antes de las comidas. En la fase de pérdida de peso, los cambios en la composición corporal del grupo con *Phaseolus vulgaris* en el peso corporal, IMC, circunferencia de cintura y grasa corporal comparados con el grupo placebo fueron -2.91 ± 2.63 vs. -0.92 ± 2.00 kg; 1.05 ± 0.97 vs. 0.32 ± 0.69 kg/m²; 2.50 ± 2.25 vs. 0.90 ± 2.13 cm; y 2.23 ± 2.16 vs 0.65 ± 2.33 kg, respectivamente, siendo estadísticamente muy significativo ($p < 0.001$) en cada uno. En el 2018, Udani, Tan, & Molina publicaron una revisión sistemática de la evidencia y metaanálisis sobre la ingesta de *Phaseolus vulgaris* y sus efectos en el peso corporal y la pérdida de grasa. Para esto incluyeron 11 ensayos clínicos publicados entre el 2000 y el 2014, donde se concluyó que la administración de *Phaseolus vulgaris* tiene efectos estadísticamente significativos sobre el peso y la grasa corporal. Sin embargo, y en concordancia con nuestros resultados, Onakpoya, Aldaas, Terry, & Ernst (2011) concluyeron en otro metaanálisis que la poca calidad de los ensayos clínicos publicados no permiten establecer ninguna conclusión sobre el efecto del *Phaseolus vulgaris* en la pérdida de peso.

h) Garcinia cambogia

En la búsqueda bibliográfica para evaluar la eficacia de la *Garcinia cambogia*, solo se identificó un ECCA que cumplía con los criterios de inclusión. Vasques et al. (2014) realizaron un ensayo clínico controlado aleatorizado en 43 mujeres obesas sobre el efecto que tenía la ingesta de 2.4 g de extracto de *Garcinia cambogia* sobre el perfil lipídico, perfil endocrino, calorimetría e indicadores antropométricos durante 60 días, en el cual no se encontró relación de forma significativa entre el consumo del suplemento y estos factores. Un metaanálisis de 12 ECCA publicado en el 2011 concluyó que el consumo de *Garcinia cambogia* tiene un efecto pequeño, pero estadísticamente significativo comparado con el placebo sobre el peso corporal. Sin embargo, en el mismo metaanálisis se hace referencia a que son necesarios más ECCA rigurosos y mejor reportados, y que los eventos adversos a nivel gástrico fueron el doble en los grupos intervenidos que en los placebo (Onakpoya, Hung, Perry, Wider, & Ernst, 2011). Además, algunos autores cuestionan la seguridad de estos suplementos, debido a reportes de casos de falla hepática aguda (Corey et al., 2016; Lunsford et al., 2016).

i) Glucomanano

Únicamente un ECCA cumplió con todos los criterios de inclusión de la presente revisión. Cheang et al. (2017) realizaron un estudio en el cual evaluaron el consumo de 400 g/día de fideos enriquecidos con 4 g glucomanano durante cuatro semanas en pacientes con síndrome metabólico, en donde

el grupo intervenido tuvo una reducción en el peso corporal de -0.79 ± 1.17 , IMC -0.25 ± 0.44 y circunferencia de cintura -1.86 ± 2.55 , mientras que el grupo placebo obtuvo -0.58 ± 1.08 , -0.20 ± 0.44 y -0.98 ± 1.99 respectivamente. Sin diferencias estadísticamente significativas entre el grupo intervenido y el control. Zalewski, Chmielewska, & Szajewska (2015) llevaron a cabo el análisis de siete ECCA a través de un metaanálisis, en el cual se concluyó que podría haber evidencia que, en pacientes con sobrepeso u obesidad, la ingesta de glucomanano a corto plazo podría reducir el peso corporal. Sin embargo, otro metaanálisis realizado por Onakpoya, Posadzki, & Ernst (2014) que incluyó ocho ECCA concluyó que la ingesta de glucomanano no genera de forma estadísticamente significativa pérdida de peso comparado con el placebo.

Los resultados heterogéneos de los metaanálisis y la ausencia de ECCA recientes con parámetros de calidad óptimos no hacen posible establecer el efecto que tiene la suplementación con Glucomanano sobre los parámetros antropométricos. Por lo cual, se hace necesaria la implementación de nuevas investigaciones que puedan ayudar a dilucidar esta brecha en el conocimiento.

j) Irvingia gabonensis

Se encontraron dos ECCA que cumplían los criterios de inclusión tabla 7. Azantsa et al. (2015) caracterizó que el consumo de 300 mg de *I. gabonensis* durante 8 semanas en 16 pacientes diagnosticados con obesidad redujo en un 10.00 ± 0.58 % del peso corporal y IMC de los pacientes intervenidos en contraposición con 1.74 ± 0.38 % en los pacientes que se le suministro el placebo, la grasa corporal también tuvo una reducción del 5.1 ± 0.3 % en los pacientes suplementados con *I. gabonensis*, mientras que el grupo placebo presentó una disminución del 1.3 ± 0.2 %. La circunferencia de cintura y la circunferencia de cadera disminuyó 3.1 ± 0.3 % y 6.3 ± 1.2 %, respectivamente, en los pacientes con *I. gabonensis*, de igual manera en el grupo placebo se presentó una baja del 0.8 ± 0.3 % y del 2.0 ± 0.4 %, siendo estadísticamente favorable ($p < 0.05$) para todas las variables antropométricas en el grupo con *I. gabonensis*. Por otro lado, Méndez et al. (2018) encontraron que la suplementación de *I. gabonensis* en forma de cápsulas de 150 mg antes del desayuno y la cena durante 90 días en 15 pacientes diagnosticados con síndrome metabólico no tuvieron efectos significativos en la reducción del peso corporal, IMC, grasa corporal o circunferencia de cintura comparados con el grupo placebo, además, en este estudio se describió constipación intestinal en uno de los participantes con *I. gabonensis* y dos del grupo placebo.

Los resultados discordantes, los grupos de intervención pequeños y la corta duración de los dos ECCA hacen necesario que en el futuro se realicen estudios con grupos de intervención más numerosos y con mayores tiempos de tratamiento para evaluar la seguridad y eficacia del *I. gabonensis* en el tratamiento del sobrepeso y obesidad; esta conclusión es compartida con los autores (Kazemipoor et al., 2015; Martínez-Abundis et al., 2016; Onakpoya, Davies, Posadzki, & Ernst, 2013; Ríos-Hoyo & Gutiérrez-Salmeán, 2016).

Tabla 7. Principales resultados de los ensayos clínicos de la l. gabonensis

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (l. gabonensis / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (l. gabonensis / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (l. gabonensis vs. placebo)
(Méndez, 2018)	300 mg / cápsulas	12/12	30 a 60	80.6 ± 13.0 kg / 78.5 ± 9.2 kg	90 días	Peso corporal (-0.1 vs. 0.5 kg); IMC (sin cambios / +0.2 kg/m ²); Grasa corporal (sin cambios; +0.8 kg); Circunferencia de cintura (-3.9 vs. +0.4 cm)
(Azantsa, 2015)	300 mg / cápsulas	16/16	23 a 55	73.51 ± 1.08 kg / 74.07 ± 0.85 kg	8 semanas	Peso corporal (-10.00 ± 0.58 vs. -1.74 ± 0.38 %)* IMC (-10.00 ± 0.58 vs. -1.74 ± 0.38 %)* Grasa corporal (-5.1 ± 0.3 vs. -1.3 ± 0.2 %)* Circunferencia de cintura (-3.1 ± 0.3 vs. -0.8 ± 0.3 %)*

Nota. *p<0.05, ± (desviación estándar).

k) Citrus aurantium

En la correspondiente revisión de la literatura científica únicamente se encontró un ECCA que cumplía con los criterios de inclusión expuestos en la metodología designada por los autores, en donde participaron 12 hombres en un programa de entrenamiento de resistencia con diferentes protocolos de suplementación, entre los cuales había 100 mg/día de sinefrina. No obstante, no se encontraron cambios significativos del peso corporal ni en comparación con el grupo placebo ni a través del tiempo, tampoco presentaron eventos adversos (Ratamess et al., 2015).

l) Probióticos

En la revisión de la literatura científica se identificaron nueva ECCA que poseían las características descritas en los criterios de inclusión tabla 8. De estos ECCA, seis se realizaron en pacientes con sobrepeso u obesidad teniendo resultados diversos; 4 encontraron diferencia estadísticamente significativa entre los cambios en indicadores antropométricos de peso corporal, IMC, circunferencia de cintura y grasa corporal; cuando se comparaban los grupos con probióticos y los control (Higashikawa et al., 2016; Madjd et al., 2016; Sanchez et al., 2014; Stenman et al., 2016). Por otro lado, el estudio doble ciego de Kim et al. (2017) evidenció esta diferencia significativa (p < 0.05) en el peso corporal, IMC y la grasa corporal en 66 pacientes no diabéticos con sobrepeso tras 12 semanas de duración del mismo. Adicionalmente, otra investigación con 44 pacientes y

una duración de 12 semanas no reporto diferencias estadísticamente significativas en los cambios del peso corporal y el IMC cuando comparaban ambos grupos. Sin embargo, esta relación sí fue positiva en la masa grasa en el grupo con probióticos cuando se comparó con el control.

Con respecto a los otros tres ECCA seleccionados, Rabiei et al. (2018) evaluaron el efecto de 500 mg/día de diversas especies probióticas en 40 pacientes diagnosticados con síndrome metabólico sobre indicadores antropométricos, metabólicos, inflamatorios y el apetito durante 12 semanas bajo una metodología de ensayo clínico controlado aleatorizado triple ciego, evidenciando que no existe diferencia en los cambios antropométricos entre el grupo con probióticos y el control. Por contraste, Ahmadi et al. (2017) encontró diferencias significativa entre los cambios en el peso y el IMC del grupo control y el grupo con probióticos en un ensayo clínico doble ciego aleatorizado con 60 pacientes diagnosticadas con síndrome de ovario poliquístico. Por último, Hariri et al. (2015) evaluaron la ingesta de bebida de soya enriquecida con probióticos versus bebida de soya convencional en 40 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y sus efectos sobre indicadores antropométricos y la presión arterial durante 8 semanas, fallando en asociar de forma positiva a la ingesta de probióticos con la reducción del peso corporal e IMC.

Diversos metaanálisis se han llevado a cabo para identificar el efecto que tiene los cultivos probióticos en los indicadores antropométricos con conclusiones heterogéneas. Borgeraas, Johnson, Skattebu, Hertel, & Hjelmsæth (2018) tras el análisis de 15 ECCA llevados a cabo en pacientes con sobrepeso (IMC entre 25-29.9 kg/m²) u obesidad (IMC > 30 kg/m²) y con una duración de entre 3 y 12 semanas, se llegó a la conclusión de que los suplementos probióticos a corto plazo (≤ 12 semanas) redujeron el peso corporal, el IMC y el porcentaje de grasa, sin embargo, este efecto fue pequeño y poco significativo. Además, muchos ECCA no fueron incluidos en el presente metaanálisis debido a factores metodológicos. Otro metaanálisis con criterios de inclusión más amplios y un total de 25 ECCA concluyó que la ingesta de probióticos podría reducir el peso corporal y el IMC, con un efecto potencialmente mayor cuando se consumían diversas especies en el mismo suplemento, los sujetos padecían sobrepeso o la duración de la intervención era menor a 8 semanas (Zhang, Wu, & Fei, 2016). Sin embargo, el metaanálisis y revisión sistemática de la evidencia publicado por Park & Bae (2015) indicó que la administración dietética de probióticos no es efectiva para disminuir el peso corporal y el IMC. No obstante, este metaanálisis tiene una capacidad limitada para evaluar definitivamente el efecto de los probióticos en la pérdida de peso debido a que las duraciones del tratamiento, las dosis y el tipo de alimentación variaron entre los estudios. Dos de los anteriores metaanálisis coincidieron en que se necesita más investigación con ECCA metodológicamente más rigurosos para evaluar adecuadamente el impacto de este tipo de ingrediente en la pérdida de peso (Borgeraas et al., 2018; Park & Bae, 2015).

Tabla 8. Principales resultados de los ensayos clínicos de los probióticos

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (probióticos/ placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial	Duración del tratamiento	Resultados principales (probióticos vs. placebo)
(Rabiei, 2018)	2 cápsulas al día (1 después del desayuno y otra después de la cena), cada una de 250 mg (<i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>)	20/20	25 a 70	81.3 ± 3 kg / 84 ± 3 kg	12 semanas	Peso corporal (-3.5 ± 0.4 vs. -1.8 ± 0.3 kg)
(M. Kim, 2017)	2 g de polvo prebiótico (<i>Lactobacillus curvatus</i> y <i>Lactobacillus plantarum</i>) 2 veces al día (1 después del desayuno y otro después de la cena)	32/34	20 a 65	71.9 ± 1.43 kg / 73.2 ± 1.72 kg	12 semanas	Peso corporal (-0.60 ± 0.30 vs. +0.46 ± 0.24 kg)* Grasa corporal (-0.67 ± 0.27 vs. +0.12 ± 0.20)* IMC (-0.23 ± 0.11 vs. +0.15 ± 0.09 kg/m ²)*
(Ahmadi, 2017)	----	30/30	18 a 40	64.9 ± 10.4 kg / 69.1 ± 10.7 kg	12 semanas	Peso corporal (-0.5 ± 0.4 vs. +0.1 ± 1 kg)* IMC (-0.2 ± 0.2 vs. +0.03 ± 0.4 kg/m ²)*
(Stenman, 2016)	10 ¹⁰ UFC/día de <i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i> 420 en 12 gramos de celulosa cristalina, empacado en sachets	25/36	18 a 65	88.9 ± 10.3 kg / 88.7 ± 12.5 kg	6 meses	Peso corporal (+0.4 ± 3.1 vs. +1.0 ± 2.8 %) Grasa corporal (+1.3 ± 6.9 vs. +2.5 ± 5.4 %) Circunferencia de cintura (+0.2 ± 5.2 vs. +0.6 ± 5.0 %)
(Higashikawa, 2016)	10 ml/día de polvo probiótico (10 ¹¹ UCF de <i>Pediococcus pentosaceus</i> LP28)	21/20	20 a 70	69.6 ± 9.0 kg / 69.2 ± 9.0 kg	12 semanas	IMC (+0.07 ± 0.10 vs. +0.40 ± 0.15 kg/m ²) Grasa corporal (-0.30 ± 0.22 vs. +0.40 ± 0.23 kg)
(Madjid, 2016)	200 g de Yogurt probiótico, 2 veces al día durante las comidas principales, con un contenido mínimo total de 10 ⁷ UFC de <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA5 y <i>Bifidobacterium lactis</i> BB12	44/45	18 a 50	82.69 ± 9.87 kg / 82.45 ± 11.01	12 semanas	Peso corporal (-5.30 ± 1.20 vs. -5.03 ± 0.93 kg) Circunferencia de cintura (-5.10 ± 1.49 vs. -4.80 ± 1.17 cm)

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (probióticos/ placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial	Duración del tratamiento	Resultados principales (probióticos vs. placebo)
(Minami, 2015)	3 cápsulas de polvo probiótico liofilizado/día, con una dosis total de 5×10^{10} UFC de <i>Bifidobacterium breve</i> B-3 por día.	19/25	40 a 69	68.9 ± 2.7 kg / 71.2 ± 2.3 kg	12 semanas	Peso corporal (+0.2 vs. -0.4 kg) IMC (+0.1 vs. +0.1 kg/m ²) Grasa corporal (-0.7 vs. -0.1 kg)*
(Hariri, 2015)	200 ml/día de bebida de soya (enriquecida con <i>Lactobacillus planetarium</i>)	20/20	35 a 68	70.84 ± 2.41 kg / 71.61 ± 2.55 kg	8 semanas	Peso corporal (-0.44 vs. -0.4 kg) IMC (-0.03 vs. -0.25 kg/m ²)
(Sanchez, 2014)	2 cápsulas / día, cada una con un contenido de 10 mg de <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	45/48	18 a 55	95.1 ± 13.9 kg / 94.0 ± 14.9 kg	24 semanas	Peso corporal (-5.3 \pm 4.6 vs. -3.9 \pm 4.3 kg) Grasa corporal (-4.59 \pm 3.8 vs. -3.1 \pm 3.98 kg)

Nota. *p<0.05, \pm (desviación estándar)

m) Quitosano

En la revisión se identificaron tres ECCA que poseían los criterios de inclusión tabla 9. Lütjohann et al. (2018) en su ECCA y doble ciego con 116 pacientes obesos evaluaron los efectos de la suplementación de 3200 mg/día de quitosano sobre marcadores séricos bioquímicos durante 12 semanas, encontrando que no hay relación estadísticamente significativa entre el consumo del suplemento y reducción en el peso corporal e IMC. Santos, Lázaro, & Cuñé (2017) realizaron otro ECCA doble ciego en 56 sujetos con obesidad y sobrepeso; tras comparar el grupo suplementado con el control se encontró que la ingesta de 3 g de quitosano/día está asociado de forma significativa ($p < 0.05$) con la reducción en el peso corporal, e IMC, pero no en el porcentaje de grasa y circunferencia de cintura. Por último, otro ECCA realizado en 86 sujetos con exceso de peso evaluó los efectos de 2500 mg/día de quitosano sobre la reducción de peso, evidenciando que este suplemento era estadísticamente muy superior al placebo ($p < 0.0001$) en la reducción del peso corporal, IMC, porcentaje de grasa y circunferencia de cintura (Trivedi et al., 2016). En esta última investigación, seis sujetos de grupo intervención reportaron resfriado común, hipertrigliceridemia, dolor en el cuerpo, hipertensión y constipación.

En 2008, Jull, Ni Mhurchu, Bennett, Dunshea-Mooij, & Rodger (2008) publicaron un metaanálisis sobre el efecto que tenía la suplementación de quitosano sobre diversos indicadores antropométricos, para esto se incluyeron 15 ECCA desde 1995 hasta 2006, en donde se concluyó que la administración de quitosano tuvo resultados estadísticamente significativos cuando era comparado con el placebo. Sin embargo, estos resultados podrían estar afectados por la poca calidad de los ensayos clínicos y es necesario llevar a cabo ECCA mejor diseñados.

Tabla 9. Principales resultados de los ensayos clínicos del quitosano

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (quitosano / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (quitosano / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (quitosano vs. placebo)
(Lütjohann, 2018)	3200 mg de quitosano/día, dividido en 8 pastillas, consumidas en las 2 principales comidas del día.	61/55	18 a 65	95.7 ± 11.6 kg / 93.3 ± 13.8	12 semanas	Peso corporal (-3.51 ± 3.64 vs. -3.35 ± 2.51 kg) IMC (-0.95 ± 1.73 vs. -1.08 ± 0.89 kg/m ²)
(Santas, 2017)	3 g de quitosano/día, dividido en 3 cápsulas de 1 g, consumidas en las principales comidas del día.	25/31	18 a 65		12 semanas	Peso corporal (-0.8 ± 0.7 vs. +1.0 ± 0.3 kg)* IMC (-0.2 ± 0.1 vs. +0.4 ± 0.1 kg/m ²)* Circunferencia de cintura (-1.5 ± 0.6 vs. -0.1 ± 0.4 cm)* Grasa corporal (-0.7 ± 0.3 vs. 0.0 ± 0.2 %)
(Trivedi, 2016)	Cápsulas de 500 mg de quitosano, 5 veces al día	56/30	18 a 65	80.13 ± 11.47 kg / 80.54 ± 12.68 kg	90 días	Peso corporal (3.10 ± 1.95 vs. -0.31 ± 1.30 kg)* IMC (-1.20 ± 0.76 vs. -0.11 ± 0.59 kg/m ²)* Grasa corporal (-0.98 ± 1.27 vs. -0.05 ± 0.98 %)* Circunferencia de cintura (-1.97 ± 2.20 vs. -0.90 ± 1.47 cm)*

Nota. *p<0.05, ± (Desviación estándar).

n) Té verde

Se identificaron ocho ECCA que coincidían con los criterios de inclusión planteados tabla 10, de los cuales 3 estudios se realizaron en mujeres con sobrepeso u obesidad con edades alrededor de la menopausia (Dostal, Arikawa, Espejo, & Kurzer, 2016; Dostal et al., 2015; Mielgo et al., 2014). Uno se realizó en pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 (Liu et al., 2014), de los cuales ninguno mostró diferencia significativa entre el consumo de 300 a 1344 mg de extracto de catequinas descafeinadas provenientes del té verde en cambios en los indicadores antropométricos relacionados con el exceso de peso. De igual manera, otro estudio llevado a cabo con extracto de catequinas descafeinadas provenientes del té verde (1344 mg de catequinas/día) en mujeres con sobrepeso y entre los 20 y los 60 años, evidenció cambios no significativos en el peso corporal, IMC y la circunferencia de cintura en la comparación de los grupos (Chen, Liu, Chiu, & Hsu, 2015). Por otro lado, el resto de las investigaciones incluyeron extracto de té verde con presencia de cafeína (Bajerska, Mildner-Szkudlarz, & Walkowiak, 2015; Gahreman,

Heydari, Boutcher, Freund, & Boutcher, 2016; Janssens et al., 2016), presentando resultados no significativos una vez comparados con los grupos control. Sin embargo, Bajerska et al. (2015) encontraron que el consumo de té verde ayuda a mantener la circunferencia de cintura después de una fase de pérdida de peso.

Anteriores revisiones llevadas a cabo para evaluar la eficacia del té verde como suplemento nutricional para perder peso. Lee, Lee, Han, & Choi (2019) evaluaron resultados de 332 mujeres no diabéticas con sobrepeso provenientes de seis ECCA, al igual que nuestra revisión sistemática, no se observó ninguna asociación entre el consumo de productos derivados del té verde y la pérdida de peso descrita como reducción del peso corporal, IMC, circunferencia de cintura, porcentaje de masa grasa o relación cintura-cadera. Por contraste, Golzarand, Toolabi, & Aghasi (2018) tomaron una muestra más grande de 20 ECCA, pero menos específica, en la cual evidenciaron que el consumo de té verde y su extracto reducían significativamente el peso corporal, el IMC y la circunferencia de cintura, sin embargo, no cambia el porcentaje de grasa corporal con respecto a los datos base de los participantes. Otra revisión más reciente apoya esta hipótesis frente al efecto de este suplemento en la reducción de peso, agregando una relación entre el consumo de té verde y la mejoría de la relación cintura-cadera (Li et al., 2019).

Tabla 10. Principales resultados de los ensayos clínicos del té verde

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (té verde / placebo)	Edad	Peso corporal inicial (té verde / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (té verde vs. placebo)
(Dostal, 2016)	4 cápsulas diarias de extracto de té verde, con un contenido de 328 mg de catequinas en cada cápsula	61/60	50 a 70	74.9 ± 1.12 kg / 74.1 ± 1.25 kg	12 meses	IMC (-0.13 ± 0.11 vs. -0.05 ± 0.11 kg/m ²) Grasa corporal (-0.15 ± 0.17 vs. -0.15 ± 0.16 %)
(Gahreman, 2016)	3 cápsulas al día, cada una en las comidas principales, con un contenido por unidad de 250 mg de té verde, 187.5 mg de polifenoles y 20 mg de cafeína.	12/12	26.1 ± 0.7	85.83 ± 1.95 kg / 91.19 ± 4.03 kg	12 semanas	Peso corporal (-0.11 vs. +0.68 kg) IMC (-0.03 vs. +0.2 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-0.02 vs. +0.99 cm) Grasa corporal (-0.55 vs. -0.02 kg)
(Janssens, 2016)	Cápsulas con un contenido de >0.06 g de pigalocatequina-3-galato y 0.03-0.05 g de cafeína, al día, repartidas en 9 dosis, 3 entre el desayuno y el almuerzo, 3 entre el almuerzo y la cena, y 3 más, a partir de dos horas después de la cena.	30/28	18 a 50	66.8 ± 14.1 kg / 67.5 ± 14.0 kg	12 semanas	Peso corporal (-0.1 vs. +0.3 kg) IMC (sin cambios vs. +0.1 kg/m ²) Grasa corporal (sin cambios vs. +0.2%)

(Primer autor, año)	Dosis diaria y forma de administración	Número de participantes (té verde / placebo)	Edad	Peso corporal inicial (té verde / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (té verde vs. placebo)
(Chen, 2015)	Cápsulas de extracto de té verde descafeinado con un contenido de 856.8 mg de epigallocatequina-3-galato, 3 veces al día, 30 minutos después de las comidas	39/38	20 a 60	76.8 ± 11.3 kg / 75.8 ± 10.6 kg	12 semanas	Peso corporal (-1.1 vs. -2 kg) IMC (-0.4 vs. -0.9 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-2.3 vs. -4.2 cm)
(Dostal, 2015)	4 cápsulas diarias de extracto de té verde, con un contenido de 328 mg de catequinas en cada cápsula	117/120	50 a 70	60.9 ± 0.45 kg / 60.6 ± 0.47 kg	12 meses	Peso corporal (-0.28 ± 2.2 vs. -0.14 ± 3.2 kg) IMC (-0.1 ± 0.8 vs. -0.05 ± 1.2 kg/m ²) Circunferencia de cintura (+1.45 ± 0.5 vs. +1.29 ± 0.5 cm)
(Bajerska, 2015)	Pan de centeno enriquecido con extracto de té verde al 1.1%. Hombre: 360 g y mujeres: 280 g.	23/21	49 a 65	99.7 ± 23.8 kg / 100.4 ± 19.6	12 semanas	Peso corporal (-6.7 vs. -5.8 kg) Grasa corporal (-4.4 vs. -3.7 kg) Circunferencia de cintura (-7.2 vs. -6.8 kg)
(Liu, 2014)	500 mg de extracto de té verde descafeinado, 3 veces al día, 30 minutos después de las comidas	39/38	20 a 65	66.4 ± 13.2 kg / 68.8 ± 13.6	16 semanas	Peso corporal (-0.7 ± 2.2 vs. -0.2 ± 3.5 kg) IMC (-0.2 ± 0.6 vs. -0.1 ± 0.9 kg/m ²) Circunferencia de cintura (+0.7 ± 4.2 vs. -0.3 ± 4.7 cm)
(Mielgo, 2014)	Cápsulas de 300 mg de epigallocatequina-3-galato	43/40	19 a 49	88.7 ± 9.5 kg / 89.2 ± 11.1 kg	12 semanas	Peso corporal (-7.6 vs. -7.7 kg) IMC (-3 vs. -3 kg/m ²) Grasa corporal (-4.9 vs. -4.9 kg) Circunferencia de cintura (-5 vs. -4 cm)

Nota. *p<0.05, ± (Desviación estándar).

o) Vitamina D

Tras el rastreo bibliográfico se identificaron ocho ECCA que coincidían con los criterios de inclusión de la presente revisión con resultados muy heterogéneos tabla 11. De los ocho ECCA, seis fueron realización con población en estado de obesidad; entre estos, Cefalo et al. (2018) y Mai et al. (2017) no evidenciaron que los cambios antropométricos entre los grupos suplementados con Vitamina D y los control fueran estadísticamente significativos en dosis de 25 000 UI/semana durante 12 semanas y 600 000 UI/única dosis durante 4 semanas respectivamente. En contraste,

Khosravi, Kafeshani, Tavasoli, Zadeh, & Entezari (2018) y Roosta et al. (2018) sí describieron una reducción estadísticamente significativa en el peso corporal, IMC y circunferencia de cintura como efecto de la suplementación de vitamina D cuando se comparó con el placebo en 53 pacientes obesos administrando 50 000 UI/semana de vitamina en el transcurso de 6 semanas y en 66 pacientes diagnosticados con obesidad y sobrepeso suplementados con 4 dosis de 50 000 UI durante 12 semanas, respectivamente. Por otro lado, en el mismo tipo de población, Lotfi-Dizaji et al. (2019) descubrieron esta relación significativa en el peso corporal y grasa corporal, pero no en el IMC. Sin embargo, Subih et al. (2018) no encontraron estos mismos resultados en el peso corporal y grasa corporal, pero sí en la circunferencia de cintura.

Por otro lado, dos ECCA con sujetos no obesos se incluyeron. Mason et al. (2016) evaluaron la suplementación de 2000 UI/día durante 12 meses en 218 mujeres posmenopáusicas y Niroomand, Fotouhi, Irannejad, & Hosseinpanah (2018) describieron los efectos de la administración de vitamina D en dos fases (3 meses con 50000 UI/semanas y 3 meses con 50000 UI/mes) durante 6 meses en 83 pacientes diagnosticados con prediabetes, ambos concluyendo que la suplementación de vitamina D no tiene efectos significativos sobre los indicadores antropométricos cuando se comparaba con el placebo.

Una reciente revisión sistemática de la evidencia y metaanálisis analizó once ECCA donde se comparaban los resultados en indicadores antropométricos tras la suplementación con vitamina D. Tras el modelado estadístico se concluyó que, a pesar de que se necesitan más estudios para confirmar estos resultados, la suplementación con vitamina D tiene potencial como una opción terapéutica en los programas de pérdida de peso (Perna, 2019). La heterogeneidad de los resultados a los que han llegado con los ensayos clínicos y el anterior metaanálisis hace que no se tenga el grado de consenso científico suficiente para instaurar a la suplementación de vitamina D como línea terapéutica para el tratamiento de la obesidad y sobrepeso. Sin embargo, los resultados son prometedores, la ausencia de eventos adversos y la seguridad relativa de este ingrediente a dosis normales, lo establecen como un tópico de alto interés.

Tabla 11. Principales resultados de los ensayos clínicos de la Vitamina D

Primer autor	Dosis y forma de	Número de participantes (vitamina D / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (vitamina D / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (vitamina D vs. placebo)
(Lotfi, 2019)	Perlas de 50000 UI de vitamina D, una vez a la semana	22/22	18 a 59	99.60 ± 13.95 kg / 99.65 ± 14.15 kg	12 semanas	Peso corporal (-6.98 vs. -4.80 kg)* IMC (-2.40 vs. -1.90 kg/m ²) Grasa corporal (-4.63 vs. -3.31 %)*
(Khosravi, 2018)	Perlas de 50000 UI de vitamina D, una vez a la semana	26/27	20 a 40	73.2 ± 71.6 kg / 70.3 ± 9 kg	6 semanas	Peso corporal (-1.6 kg vs. sin cambios)* IMC (-0.8 kg/m ² vs. sin cambios)* Circunferencia de cintura (-2.4 vs. +0.3 cm)*

Primer autor	Dosis y forma de	Número de participantes (vitamina D / placebo)	Edad (años)	Peso corporal inicial (vitamina D / placebo)	Duración del tratamiento	Resultados principales (vitamina D vs. placebo)
(Niroo- mand, 2018)	Perlas de 50000 UI de vitamina D semanalmente durante 3 meses y una perla cada mes durante los siguientes 3 meses	43/40	18 a 80	80 ± 16 kg / 83 ± 14 kg	6 meses	Peso corporal (-3 vs. -1 kg) IMC (-2 vs. -1 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-4 vs. -4 cm)
(Roosta, 2018)	Perlas de 50000 UI cada 25 días/ 4 dosis	34/32	18 a 70	81.14 ± 9.14 kg / 78.05 ± 10.35 kg	12 semanas	Peso corporal (-3.13 ± 1.62) vs. -0.14 ± 1.06 kg)* IMC (-1.23 ± 0.65 vs. -0.05 ± 0.41 kg/m ²)* Circunferencia de cintura (-1.91 ± 1.70 vs. +0.05 ± 1.04 cm)*
(Cefalo, 2018)	Solución oral de 25000 UI de vitamina D, una vez a la semana	9/9	18 a 70	100 ± 15.8 kg / 111 ± 12.2 kg	12 semanas	Peso corporal e IMC (-7.5 vs. -10%)
(Subih, 2018)	50000 UI de vitamina D, una vez a la semana	10/13	18 a 48	96.98 ± 11.2 kg / 100.50 ± 15.1 kg	12 semanas	Peso corporal (-9.22 vs. -10.1 kg) IMC (-3.58 ± 1.7 vs. -3.36 ± 1.1 kg/m ²) Circunferencia de cintura (-12.07 ± 6.4 vs. -6.7 ± 5.6 cm)* Grasa corporal (-2.63 ± 2.0 vs. -2.24 ± 1.9 %)
(Mai, 2017)	Solución aceitosa de 600000 UI de vitamina D, dosis única al inicio del estudio	12/12		115.9 ± 4.4 kg / 106.4 ± 4.3 kg	4 semanas	Peso corporal (-5.8 ± 0.4 vs. -5.5 ± 0.5 %) IMC (-6.0 ± 0.7 vs. -5.5 ± 0.5 %)
(Mason, 2016)	Cápsulas de 2000 UI de vitamina, diariamente	109/109	50 a 70	87.4 ± 15.5 kg / 88.1 ± 17.1 kg	12 meses	Peso corporal (-7.1 vs. -7.4 kg) IMC (-2.8 vs. -2.8 kg/m ²) Grasa corporal (-4.1 vs. -3.5 %)

Nota. *p<0.05, ± (Desviación estándar).

Riesgo de sesgos

El análisis de sesgo de cada uno de los estudios incluidos en la presente revisión sistemática se puede observar en la tabla 12.

Tabla 12. Evaluación del riesgo de sesgos de los ECCA incluidos

Compuestos bioactivos	(Primer autor, año)	Generación de secuencias aleatorias	Ocultamiento de asignación	Cegado de participantes y personal	Cegado de evaluación de resultados	Datos incompletos por abandono	Información selectiva	Otros sesgos
Ácido linoleico conjugado	(Shahmirzadi, 2019)	+	+	+	-	+	+	+
	(Ebrahimi-Mameghani, 2016)	?	?	-	-	+	-	?
	(Ribeiro, 2016)	+	+	+	?	?	+	+
	(Madry, 2016)	+	+	+	+	+	+	+
Betaglucanos	(Velikonja, 2019)	?	+	?	?	?	+	+
	(Aoe, 2017)	?	+	+	+	+	+	+
	(Mosikanon, 2016)	+	+	+	?	+	-	+
Carnitina	(Mohammadi, 2018)	?	+	+	+	+	+	+
	(Jamilian, 2017)	+	+	+	+	+	+	+
	(Samimi, 2016)	+	+	+	+	+	+	?
Coleus Forskohlii	(Loftus, 2015)	?	+	+	+	+	+	+
Cromo	(M. Jamilian, 2018)	+	+	+	+	+	+	+
	(Yanni, 2018)	?	?	-	-	+	-	+
	(Nussbaumerova, 2018)	+	+	+	+	?	+	+
	(Ashoush, 2016)	+	+	+	-	+	-	+
	(Guimarães, 2016)	?	+	+	+	+	+	+
	(M. Jamilian, 2015)	+	+	+	+	+	+	+

Compuestos bioactivos	(Primer autor, año)	Generación de secuencias aleatorias	Ocultamiento de asignación	Cegado de participantes y personal	Cegado de evaluación de resultados	Datos incompletos por abandono	Información selectiva	Otros sesgos
Extracto de granos de café verde	(Roshan, 2018)	+	+	+	+	+	+	+
	(Shahmohammadi, 2017)	+	+	?	?	+	-	+
Frijoles blancos (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	(Grube, 2014)	?	?	?	?	+	+	+
Garcinia cambogia (ácido hidroxicitrico)	(Vasques, 2014)	?	?	?	?	-	+	+
Glucomanano	(Cheang, 2017)	?	?	?	?	+	+	+
Mango africano (<i>Irvingia Gabonensis</i>)	(Méendez, 2018)	+	+	+	+	+	-	+
	(Azantsa, 2015)	?	?	+	+	+	+	+
Naranja amarga (<i>Citrus aurantium</i>)	(Ratamess, 2015)	?	?	?	?	+	+	+
Probióticos	(Rabiei, 2018)	?	?	+	+	+	+	+
	(M. Kim, 2017)	+	+	+	+	-	+	+
	(Ahmadi, 2017)	+	+	+	+	+	+	+
	(Stenman, 2016)	+	+	+	+	+	+	+
	(Higashikawa, 2016)	+	+	+	+	+	+	+
	(Madjd, 2016)	+	+	?	-	+	+	+
	(Minami, 2015)	+	?	?	?	+	+	+
	(Hariri, 2015)	?	+	+	+	+	-	?
	(Sanchez, 2014)	+	?	+	?	?	+	+

Compuestos bioactivos	(Primer autor, año)	Generación de secuencias aleatorias	Ocultamiento de asignación	Cegado de participantes y personal	Cegado de evaluación de resultados	Datos incompletos por abandono	Información selectiva	Otros sesgos
Quitosano	(Lütjohann, 2018)	+	+	+	+	+	-	+
	(Santas, 2017)	+	+	+	+	?	+	+
	(Trivedi, 2016)	+	+	-	-	?	+	?
Té verde	(Dostal, 2016)	+	+	+	+	?	+	?
	(Gahreman, 2016)	?	?	-	-	+	-	?
	(Janssens, 2016)	?	?	?	-	?	-	+
	(Chen, 2015)	+	?	?	?	+	-	+
	(Dostal, 2015)	+	+	+	+	+	+	+
	(Bajerska, 2015)	?	?	+	?	+	+	+
	(Liu, 2014)	?	?	?	?	?	+	+
	(Mielgo, 2014)	+	+	+	+	+	+	+
Vitamina D	(Lotfi, 2019)	+	?	+	?	+	+	+
	(Khosravi, 2018)	?	?	+	?	-	+	+
	(Niroomand, 2018)	+	+	+	+	?	?	+
	(Roosta, 2018)	?	+	+	+	+	+	?
	(Cefalo, 2018)	+	+	+	+	?	-	+
	(Subih, 2018)	?	?	-	-	?	+	+

Compuestos bioactivos	(Primer autor, año)	Generación de secuencias aleatorias	Ocultamiento de asignación	Cegado de participantes y personal	Cegado de evaluación de resultados	Datos incompletos por abandono	Información selectiva	Otros sesgos
	(Mai, 2017)	?	?	?	-	+	+	+
	(Mason, 2016)	?	?	?	?	-	+	+

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados de la revisión sistemática y evaluación realizada en términos de riesgo de sesgos y efectividad, la mayoría de estos compuestos bioactivos no parecen tener la evidencia suficiente en términos de cantidad, actualidad y calidad que justifique su uso como opción terapéutica segura y eficaz para el control o pérdida de peso. No obstante, algunos compuestos, como la vitamina D y los probióticos, parecen ser prometedores como complemento dentro de un programa de pérdida de peso. Aunque sus efectos son pequeños y para lograr mejoras significativas sobre los indicadores antropométricos relacionados a la obesidad se debe ponerse el foco en el cambio de los estilos de vida.

Referencias

- Ahmadi, S., Jamilian, M., Karamali, M., Tajabadi-Ebrahimi, M., Jafari, P., Taghizadeh, M., Asemi, Z. (2017). Probiotic supplementation and the effects on weight loss, glycaemia and lipid profiles in women with polycystic ovary syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Human Fertility*, 20(4), 254–261. <https://doi.org/10.1080/14647273.2017.1283446>
- Aoe, S., Ichinose, Y., Kohyama, N., Komae, K., Takahashi, A., Abe, D., Yoshioka, T., & Yanagisawa, T. (2017). Effects of high β -glucan barley on visceral fat obesity in Japanese individuals: A randomized, double-blind study. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*, 42, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.05.002>
- Ashoush, S., Abou-Gamrah, A., Bayoumy, H., & Othman, N. (2016). Chromium picolinate reduces insulin resistance in polycystic ovary syndrome: Randomized controlled trial. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 42(3), 279–285. <https://doi.org/10.1111/jog.12907>

- Askarpour, M., Hadi, A., Miraghajani, M., Symonds, M. E., Sheikhi, A., & Ghaedi, E. (2020). Beneficial effects of L-carnitine supplementation for weight management in overweight and obese adults: An updated systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacological Research*, 151(October 2019), 104554. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2019.104554>
- Azantsa, B., Kuate, D., Chakokam, R., Paka, G., Bartholomew, B., & Nash, R. (2015). The effect of extracts of *Irvingia gabonensis* (IGOB131) and *Dichrostachys glomerata* (Dyglomera (TM)) on body weight and lipid parameters of healthy overweight participants. *Functional Foods in Health and Disease*, 5(6), 200–208. Retrieved from http://apps.webofknowledge.com.myaccess.library.utoronto.ca/full_record.do?product=WOS&search_mode=General-Search&qid=1&SID=2AdI8M8xb8wykIEB66R&page=1&doc=5
- Bajerska, J., Mildner-Szkudlarz, S., & Walkowiak, J. (2015). Effects of Rye Bread Enriched with Green Tea Extract on Weight Maintenance and the Characteristics of Metabolic Syndrome Following Weight Loss: A Pilot Study. *Journal of Medicinal Food*, 18(6), 698–705. <https://doi.org/10.1089/jmf.2014.0032>
- Barrea, L., Altieri, B., Polese, B., De Conno, B., Muscogiuri, G., Colao, A., & Savastano, S. (2019). Nutritionist and obesity: brief overview on efficacy, safety, and drug interactions of the main weight-loss dietary supplements. *International Journal of Obesity Supplements*, 9(1), 32–49. <https://doi.org/10.1038/s41367-019-0007-3>
- Borgeraas, H., Johnson, L. K., Skattebu, J., Hertel, J. K., & Hjelmæsæth, J. (2018). Effects of probiotics on body weight, body mass index, fat mass and fat percentage in subjects with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity Reviews*, 19(2), 219–232. <https://doi.org/10.1111/obr.12626>
- Cefalo, C. M., Conte, C., Pio Sorice, G., Moffa, S., Sun, V. A., Cinti, F., ... Giaccari, A. (2018). Effect of Vitamin D Supplementation on Obesity-Induced Insulin Resistance: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Obesity*, 26, 651–657. <https://doi.org/10.1002/oby.22132>
- Cheang, K.-U., Chen, C.-M., Oliver Chen, C.-Y., Liang, F.-Y., Shih, C.-K., & Li, S.-C. (2017). Effects of Glucomannan Noodle on Diabetes Risk Factors in Patients with Metabolic Syndrome: A Double-Blinded, Randomized Crossover Controlled Trial. *Journal of Food and Nutrition Research*, 5(8), 622–628. <https://doi.org/10.12691/jfnr-5-8-13>
- Chen, I. J., Liu, C. Y., Chiu, J. P., & Hsu, C. H. (2015). Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 35(3), 592–599. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.05.003>
- Corey, R., Werner, K. T., Singer, A., Moss, A., Smith, M., Noelting, J., & Rakela, J. (2016). Acute liver failure associated with *Garcinia cambogia* use Acute liver failure associated with *Garcinia cambogia* use CASE REPORT, 15(1), 123–126. <https://doi.org/10.5604/16652681.1184287>
- Dorantes, A. Y., Martínez, C., & Ulloa, A. (2016). *Endocrinología clínica de Dorantes y Martínez, quinta edición* (5°). Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.

- Dostal, A. M., Arikawa, A., Espejo, L., & Kurzer, M. S. (2016). Long-Term Supplementation of Green Tea Extract Does Not Modify Adiposity or Bone Mineral Density in a Randomized Trial of Overweight and Obese Postmenopausal Women. *The Journal of Nutrition*, 146(2), 256–264. <https://doi.org/10.3945/jn.115.219238>
- Dostal, A. M., Samavat, H., Espejo, L., Arikawa, A. Y., Stendell-Hollis, N. R., & Kurzer, M. S. (2016). Green Tea Extract and Catechol-O-Methyltransferase Genotype Modify Fasting Serum Insulin and Plasma Adiponectin Concentrations in a Randomized Controlled Trial of Overweight and Obese Postmenopausal Women. *The Journal of nutrition*, 146(1), 38–45. <https://doi.org/10.3945/jn.115.222414>
- Ebrahimi-Mameghani, M., Jamali, H., Mahdavi, R., Kakaei, F., Abedi, R., & Kabir-Mamdooh, B. (2016). Conjugated linoleic acid improves glycemic response, lipid profile, and oxidative stress in obese patients with non-alcoholic fatty liver disease: A randomized controlled clinical trial. *Croatian Medical Journal*, 57(4), 331–342. <https://doi.org/10.3325/cmj.2016.57.331>
- European Food Safety Authority (2019, 8 agosto). *Food supplements*. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-supplements>
- Fazelian, S., Rouhani, M. H., Bank, S. S., & Amani, R. (2017). Chromium supplementation and polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 42, 92–96. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.04.008>
- Gahreman, D., Heydari, M., Boutcher, Y., Freund, J., & Boutcher, S. (2016). The Effect of Green Tea Ingestion and Interval Sprinting Exercise on the Body Composition of Overweight Males: A Randomized Trial. *Nutrients*, 8(8), 510. <https://doi.org/10.3390/nu8080510>
- Golzarand, M., Toolabi, K., & Aghasi, M. (2018). Effect of green tea, caffeine and capsaicin supplements on the anthropometric indices: A meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal Of Functional Foods*, 46, 320-328. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.04.002>
- Gorji, Z., Varkaneh, H. K., Talaei, S., Nazary-Vannani, A., Clark, C. C. T., Fatahi, S., ... Zhang, Y. (2019). The effect of green-coffee extract supplementation on obesity: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytomedicine*, 63(1). <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.153018>
- Grube, B., Chong, W. F., Chong, P. W., & Riede, L. (2014). Weight reduction and maintenance with IQP-PV-101: A 12-week randomized controlled study with a 24-week open label period. *Obesity*, 22(3), 645–651. <https://doi.org/10.1002/oby.20577>
- Guimarães, M. M., Carvalho, A. C. M. S., & Silva, M. S. (2016). Effect of chromium supplementation on the glucose homeostasis and anthropometry of type 2 diabetic patients: Double blind, randomized clinical trial. Chromium, glucose homeostasis and anthropometry. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 36, 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2016.04.002>
- Hariri, M., Salehi, R., Feizi, A., Mirlohi, M., Kamali, S., & Ghasvand, R. (2015). The effect of probiotic soy milk and soy milk on anthropometric measures and blood pressure in patients with type II diabetes mellitus: A randomized double-blind clinical trial. *ARYA Atherosclerosis*, 11(5).

- Hernandez, E. M. (2015). Specialty Oils: Functional and Nutraceutical Properties. Functional and Nutraceutical Properties. In *Functional Dietary Lipids: Food Formulation, Consumer Issues and Innovation for Health* (pp. 69–101). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-247-1.00004-1>
- Higashikawa, F., Noda, M., Awaya, T., Danshiitsoodol, N., Matoba, Y., Kumagai, T., & Sugiyama, M. (2016). Antiobesity effect of *Pediococcus pentosaceus* LP28 on overweight subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70(5), 582–587. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.17>
- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., Gøtzsche, P. C., Jüni, P., Moher, D., Oxman, A. D., Sterne, J. A. C. (2011). The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Online)*, 343(7829), 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Higgins, J., & Thomas, J. (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. The Cochrane Collaboration <https://doi.org/10.1002/9781119536604>
- Inayat, F., Majeed, C. N., Ali, N. S., Hayat, M., & Vasim, I. (2018). The risky side of weight-loss dietary supplements: disrupting arrhythmias causing sudden cardiac arrest. *BMJ Case Reports*, 11(1), e227531. <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-227531>
- Jamilian, H., Jamilian, M., Samimi, M., Afshar Ebrahimi, F., Rahimi, M., Bahmani, F., Asemi, Z. (2017). Oral carnitine supplementation influences mental health parameters and biomarkers of oxidative stress in women with polycystic ovary syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Gynecological Endocrinology*, 33(6), 442–447. <https://doi.org/10.1080/09513590.2017.1290071>
- Jamilian, M., & Asemi, Z. (2015). Chromium supplementation and the effects on metabolic status in women with polycystic ovary syndrome: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 67(1), 42–48. <https://doi.org/10.1159/000438465>
- Jamilian, M., Zadeh Modarres, S., Amiri Siavashani, M., Karimi, M., Mafi, A., Ostadmohammadi, V., & Asemi, Z. (2018). The Influences of Chromium Supplementation on Glycemic Control, Markers of Cardio-Metabolic Risk, and Oxidative Stress in Infertile Polycystic ovary Syndrome Women Candidate for In vitro Fertilization: a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Biological Trace Element Research*, 185(1), 48–55. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-1236-3>
- Janssens, P. L. H. R., Penders, J., Hursel, R., Budding, A. E., Savelkoul, P. H. M., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2016). Long-Term Green Tea Supplementation Does Not Change the Human Gut Microbiota. *PLoS ONE*, 11(4), e0153134. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153134>
- Jull, A. B., Ni Mhurchu, C., Bennett, D. A., Dunshea-Mooij, C. A. E., & Rodgers, A. (2008, July 16). Chitosan for overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003892.pub3>
- Kazemipoor, M., Cordell, G. A., Sarker, R., Wan, C., Bt, J., Radzi, W. M., Kiat, P. E. (2015). Alternative Treatments for Weight Loss: Safety/Risks and Effectiveness of Anti-Obesity Medicinal Plants. *International Journal of Food Properties*, 18(9), 1942–1963. <https://doi.org/10.1080/10942912.2014.933350>

- Khosravi, Z., Kafeshani, M., Tavasoli, P., Zadeh, A., & Entezari, M. (2018). Effect of Vitamin D supplementation on weight loss, glycemic indices, and lipid profile in obese and overweight women: A clinical trial study. *International Journal of Preventive Medicine*, 9(1), 63. https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_329_15
- Kim, B., Lim, H. R., Lee, H., Lee, H., Kang, W., & Kim, E. (2016, August 1). The effects of conjugated linoleic acid (CLA) on metabolic syndrome patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Functional Foods* (25), 588–598. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.07.010>
- Kim, M., Kim, M., Kang, M., Yoo, H. J., Kim, M. S., Ahn, Y. T., Lee, J. H. (2017). Effects of weight loss using supplementation with: Lactobacillus strains on body fat and medium-chain acylcarnitines in overweight individuals. *Food and Function*, 8(1), 250–261. <https://doi.org/10.1039/c6fo00993j>
- Lee, W., Lee, D., Han, E., & Choi, J. (2019). Intake of green tea products and obesity in nondiabetic overweight and obese females: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Functional Foods*, 58(February), 330–337. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.05.010>
- Li, X., Wang, W., Hou, L., Wu, H., Wu, Y., Xu, R., Xiao, Y., & Wang, X. (2019). Does tea extract supplementation benefit metabolic syndrome and obesity? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 39(4), 1049–1058. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.05.019>
- Liu, C., Huang, C., Huang, L., Chen, I., Chiu, J., & Hsu, C. (2014). Effects of Green Tea Extract on Insulin Resistance and Glucagon-Like Peptide 1 in Patients with Type 2 Diabetes and Lipid Abnormalities: A Randomized, Double-Blinded, and Placebo-Controlled Trial. *PLoS ONE*, 9(3), e91163. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091163>
- Loftus, H. L., Astell, K. J., Mathai, M. L., & Su, X. Q. (2015). Coleus forskohlii extract supplementation in conjunction with a hypocaloric diet reduces the risk factors of metabolic syndrome in overweight and obese subjects: A randomized controlled trial. *Nutrients*, 7(11), 9508–9522. <https://doi.org/10.3390/nu7115483>
- Lotfi-Dizaji, L., Mahboob, S., Aliashrafi, S., Vaghef-Mehrabany, E., Ebrahimi-Mameghani, M., & Morovati, A. (2019). Effect of vitamin D supplementation along with weight loss diet on meta-inflammation and fat mass in obese subjects with vitamin D deficiency: A double-blind placebo-controlled randomized clinical trial. *Clinical Endocrinology*, 90(1), 94–101. <https://doi.org/10.1111/cen.13861>
- Lunsford, K. E., Bodzin, A. S., Reino, D. C., Busuttill, R. W., Walter, J. C., & Wang, H. L. (2016). Dangerous dietary supplements: Garcinia cambogia-associated hepatic failure requiring transplantation. *World J Gastroenterol*, 22(45), 10071–10076. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i45.10071>
- Lütjohann, D., Marinova, M., Wolter, K., Willinek, W., Bitterlich, N., Coenen, M., Stellaard, F. (2018). Influence of chitosan treatment on surrogate serum markers of cholesterol metabolism in obese subjects. *Nutrients*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.3390/nu10010072>
- Madjd, A., Taylor, M. A., Neek, L. S., Delavari, A., Malekzadeh, R., MacDonald, I. A., & Farshchi, H. R. (2016). Effect of weekly physical activity frequency on weight loss in healthy overweight and obese women attending a weight loss program: A randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 104(5), 1202–1208. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.136408>

- Madry, E., Chudzicka-Strugala, I., Grabańska-Martyńska, K., Malikowska, K., Grebowiec, P., Lisowska, A., Walkowiak, J. (2016). Twelve weeks CLA supplementation decreases the hip circumference in overweight and obese women a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 15(1), 107–113. <https://doi.org/10.17306/J.AFS.2016.1.11>
- Mai, S., Walker, G., Vietti, R., Cattaldo, S., Mele, C., Priano, L., Mauro, A., Bona, G., Aimaretti, G., Scacchi, M., & Marzullo, P. (2017). Acute Vitamin D3 Supplementation in Severe Obesity: Evaluation of Multimeric Adiponectin. *Nutrients*, 9(5), 459. <https://doi.org/10.3390/nu9050459>
- Maleki, V., Izadi, A., Farsad-Naeimi, A., & Alizadeh, M. (2018, August 1). Chromium supplementation does not improve weight loss or metabolic and hormonal variables in patients with polycystic ovary syndrome: A systematic review. *Nutrition Research*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2018.04.003>
- Markovina, N., Banjari, I., Popovic, V. B., Kadic, A. J., & Puljak, L. (2019). Efficacy and safety of oral and inhalation commercial beta-glucan products: Systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition*, 39(1), 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.01.003>
- Martínez-Abundis, E., Villar, M. M., Pérez-Rubio, K. G., Zuñiga, L. Y., Cortez-Navarrete, M., Ramírez-Rodríguez, A., & González-Ortiz, M. (2016). Novel nutraceutic therapies for the treatment of metabolic syndrome. *World Journal Of Diabetes*, 7(7), 142. <https://doi.org/10.4239/wjd.v7.i7.142>
- Mason, C., De Dieu Tapsoba, J., Duggan, C., Imayama, I., Wang, C.-Y., Korde, L., & Mctiernan, A. (2016). Effects of vitamin D 3 supplementation on lean mass, muscle strength and bone mineral density during weight loss: A double-blind randomized controlled trial HHS Public Access. *J Am Geriatr Soc*, 64(4), 769–778. <https://doi.org/10.1111/jgs.14049>
- Méndez, M., González, M., Martínez, E., Pérez, K. G., & Cortez, M. (2018). Effect of *Irvingia gabonensis* on Metabolic Syndrome, Insulin Sensitivity, and Insulin Secretion. *Journal of Medicinal Food*, 21(6), 568–574. <https://doi.org/10.1089/jmf.2017.0092>
- Mielgo, J., Barrenechea, L., Alcorta, P., Larrarte, E., Margareto, J., & Labayen, I. (2014). Effects of dietary supplementation with epigallocatechin-3-gallate on weight loss, energy homeostasis, cardiometabolic risk factors and liver function in obese women: Randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *British Journal of Nutrition*, 111(7), 1263–1271. <https://doi.org/10.1017/S0007114513003784>
- Minami, J. I., Kondo, S., Yanagisawa, N., Odamaki, T., Xiao, J. Z., Abe, F., Shimoda, T. (2015). Oral administration of *Bifidobacterium breve* B-3 modifies metabolic functions in adults with obese tendencies in a randomised controlled trial. *Journal of Nutritional Science*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.1017/jns.2015.5>
- Mohammadi, H., Djalali, M., Daneshpazhooh, M., Honarvar, N. M., Chams-Davatchi, C., Sepandar, F., Javanbakht, M. H. (2018). Effects of L-carnitine supplementation on biomarkers of oxidative stress, antioxidant capacity and lipid profile, in patients with pemphigus vulgaris: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(1), 99–104. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.131>

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*: The PRISMA Statement, *PLoS Med* 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mosikanon, K., Arthan, D., Kettawan, A., Tungtrongchitr, R., & Prangthip, P. (2016). Yeast β -Glucan Modulates Inflammation and Waist Circumference in Overweight and Obese Subjects. *Journal Of Dietary Supplements*, 14(2), 173-185. <https://doi.org/10.1080/19390211.2016.1207005>
- NIH (2018). Dietary Supplements Marketed for Weight Loss, Bodybuilding, and Sexual Enhancement | NCCIH. Retrieved April 23, 2019, from <https://nccih.nih.gov/health/providers/digest/DietarySupplements-science#heading1>
- NIH (2019a). *Dietary Supplements for Weight Loss* — Health Professional Fact Sheet. Retrieved April 10, 2019, from <https://ods.od.nih.gov/factsheets/WeightLoss-HealthProfessional/>
- NIH (2019b). Suplementos dietéticos para adelgazar — Datos en español. Retrieved April 26, 2019, from <https://ods.od.nih.gov/factsheets/WeightLoss-DatosEnEspañol/>
- Niroomand, M., Fotouhi, A., Irannejad, N., & Hosseinpanah, F. (2018). Does high-dose vitamin D supplementation impact insulin resistance and risk of development of diabetes in patients with pre-diabetes? A double-blind randomized clinical trial. *Diabetes Research And Clinical Practice*, 148, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.12.008>
- Nussbaumerova, B., Rosolova, H., Krizek, M., Sefrna, F., Racek, J., Müller, L., & Sindberg, C. (2018). Chromium Supplementation Reduces Resting Heart Rate in Patients with Metabolic Syndrome and Impaired Glucose Tolerance. *Biological Trace Element Research*, 183(2), 192–199. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-1128-6>
- OMS (2016). OMS | ¿Cuáles son las causas? WHO. Retrieved from https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/es/
- OMS (2018). Obesity and overweight. Retrieved April 25, 2019, from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Onakpoya, I., Aldaas, S., Terry, R., & Ernst, E. (2011, July 28). The efficacy of *Phaseolus vulgaris* as a weight-loss supplement: A systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *British Journal of Nutrition*, 106(2), 196–202.. <https://doi.org/10.1017/S0007114511001516>
- Onakpoya, I., Davies, L., Posadzki, P., & Ernst, E. (2013). The Efficacy of *Irvingia Gabonensis* Supplementation in the Management of Overweight and Obesity: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Dietary Supplements*, 10(1), 29–38. <https://doi.org/10.3109/19390211.2012.760508>
- Onakpoya, I., Hung, S. K., Perry, R., Wider, B., & Ernst, E. (2011). The use of garcinia extract (hydroxycitric acid) as a weight loss supplement: A systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Journal of Obesity*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/509038>
- Onakpoya, I., Posadzki, P., & Ernst, E. (2014). The Efficacy of Glucomannan Supplementation in Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Journal of the American College of Nutrition*, 33(1), 70–78. <https://doi.org/10.1080/07315724.2014.870013>

- OPS/OMS (2019). OPS/OMS | Prevención de la obesidad. Retrieved April 23, 2019, from https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11506:obesity-prevention-home&Itemid=41655&lang=es
- Park, S., & Bae, J. H. (2015). Probiotics for weight loss: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Research, 35*(7), 566–575. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2015.05.008>
- Perna, S. (2019). Is Vitamin D Supplementation Useful for Weight Loss Programs? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina, 55*(7), 368. <https://doi.org/10.3390/medicina55070368>
- Pooyandjoo, M., Nouhi, M., Shab-Bidar, S., Djafarian, K., & Olyaeemanesh, A. (2016). The effect of (L-)carnitine on weight loss in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity Reviews, 17*(10), 970–976. <https://doi.org/10.1111/obr.12436>
- Rabiei, S., Hedayati, M., Rashidkhani, B., & Saadat, N. (2018). The Effects of Synbiotic Supplementation on Body Mass Index, Metabolic and Inflammatory Biomarkers, and Appetite in Patients with Metabolic Syndrome: A Triple-Blind Randomized Controlled Trial. *Journal of Dietary Supplements, 16*, 294–306. <https://doi.org/10.1080/19390211.2018.1455788>
- Rahmani, J., Miri, A., Černevičiūtė, R., Thompson, J., Nisa De Souza, N., Sultana, R., Hekmatdoost, A. (2019). Effects of cereal beta-glucan consumption on body weight, body mass index, waist circumference and total energy intake: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine, 43*, 1–318. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.01.018>
- Ratamess, N. A., Bush, J. A., Kang, J., Kraemer, W. J., Stohs, S. J., Nocera, V. G., Leise, M. D., Diamond, K. B., & Faigenbaum, A. D. (2015). The effects of supplementation with P-Synephrine alone and in combination with caffeine on resistance exercise performance. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition, 12*(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0096-5>
- Ribeiro, A. S., Pina, F. L. C., Doderio, S. R., Silva, D. R. P., Schoenfeld, B. J., Sugihara, P., Tirapegui, J. (2016). Effect of conjugated linoleic acid associated with aerobic exercise on body fat and lipid profile in obese women: A randomized, double-blinded, and placebo-controlled trial. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 26*(2), 135–144. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0236>
- Ríos-Hoyo, A., & Gutiérrez-Salmeán, G. (2016). New Dietary Supplements for Obesity: What We Currently Know. *Current Obesity Reports, 5*(2), 262–270. <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0214-y>
- Roosta, S., Kharadmand, M., Teymouri, F., Birjandi, M., Adine, A., & Falahi, E. (2018). Effect of vitamin D supplementation on anthropometric indices among overweight and obese women: A double blind randomized controlled clinical trial. *Diabetes & Metabolic Syndrome Clinical Research & Reviews, 12*(4), 537–541. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.03.022>
- Roshan, H., Nikpayam, O., Sedaghat, M., & Sohrab, G. (2018). Effects of green coffee extract supplementation on anthropometric indices, glycaemic control, blood pressure, lipid profile, insulin resistance and appetite in patients with the metabolic syndrome: A randomised clinical trial. *British Journal of Nutrition, 119*(3), 250–258. <https://doi.org/10.1017/S0007114517003439>

- Samimi, M., Jamilian, M., Ebrahimi, F. A., Rahimi, M., Tajbakhsh, B., & Asemi, Z. (2016). Oral carnitine supplementation reduces body weight and insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clinical Endocrinology*, *84*(6), 851–857. <https://doi.org/10.1111/cen.13003>
- Sanchez, M., Darimont, C., Drapeau, V., Emady-Azar, S., Lepage, M., Rezzonico, E., Tremblay, A. (2014). Effect of *Lactobacillus rhamnosus* CGMCC1.3724 supplementation on weight loss and maintenance in obese men and women. *British Journal of Nutrition*, *111*(8), 1507–1519. <https://doi.org/10.1017/S0007114513003875>
- Santas, J., Lázaro, E., & Cuñé, J. (2017). Effect of a polysaccharide-rich hydrolysate from *Saccharomyces cerevisiae* (LipiGo®) in body weight loss: randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial in overweight and obese adults. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *97*(12), 4250–4257. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8301>
- Shahmirzadi, F. E., Ghavamzadeh, S., & Zamani, T. (2019). The effect of conjugated linoleic acid supplementation on body composition, serum insulin and leptin in obese adults. *Archives of Iranian Medicine*, *22*(5), 255–261.
- Shahmohammadi, H. A., Hosseini, S. A., Hajiani, E., Malehi, A. S., & Alipour, M. (2017). Effects of green coffee bean extract supplementation on patients with non-alcoholic fatty liver disease: A randomized clinical trial. *Hepatitis Monthly*, *17*(4). <https://doi.org/10.5812/hepatmon.45609>
- Stenman, L. K., Lehtinen, M. J., Meland, N., Christensen, J. E., Yeung, N., Saarinen, M. T., Lahtinen, S. (2016). Probiotic With or Without Fiber Controls Body Fat Mass, Associated With Serum Zonulin, in Overweight and Obese Adults—Randomized Controlled Trial. *EBioMedicine*, *13*, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.10.036>
- Subih, H. S., Zueter, Z., Obeidat, B. M., al-Qudah, M. A., Janakat, S., Hammoh, F., Bawadi, H. A. (2018). A high weekly dose of cholecalciferol and calcium supplement enhances weight loss and improves health biomarkers in obese women. *Nutrition Research*, *59*, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2018.07.011>
- Suksomboon, N., Poolsup, N., & Yuwanakorn, A. (2014). Systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of chromium supplementation in diabetes. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, *39*(3), 292–306. <https://doi.org/10.1111/jcpt.12147>
- Trivedi, V., Satia, M., Deschamps, A., Maquet, V., Shah, R., Zinzuwadia, P., & Trivedi, J. (2016). Single-blind, placebo controlled randomised clinical study of chitosan for body weight reduction. *Nutrition Journal*, *15*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0122-8>
- Tsang, C., Taghizadeh, M., Aghabagheri, E., Asemi, Z., & Jafarnejad, S. (2019). A meta-analysis of the effect of chromium supplementation on anthropometric indices of subjects with overweight or obesity. *Clinical Obesity*, *9*(4). <https://doi.org/10.1111/cob.12313>
- Udani, J., Tan, O., & Molina, J. (2018). Systematic review and meta-analysis of a proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) on weight and fat loss in humans. *Foods*, *7*(4), 1–10. <https://doi.org/10.3390/foods7040063>

- Vasques, C. A. R., Schneider, R., Klein-Júnior, L. C., Falavigna, A., Piazza, I., & Rossetto, S. (2014). Hypolipemic effect of garcinia cambogia in obese women. *Phytotherapy Research*, 28(6), 887–891. <https://doi.org/10.1002/ptr.5076>
- Vásquez, F., & Vanegas, J. (2014). Suplementos dietéticos para reducir de peso: dilemas médicos y éticos. *Revista Médica de Chile*, 142(8), 1069–1075. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000800016>
- Velikonja, A., Lipoglavšek, L., Zorec, M., Orel, R., & Avguštin, G. (2019). Alterations in gut microbiota composition and metabolic parameters after dietary intervention with barley beta glucans in patients with high risk for metabolic syndrome development. *Anaerobe*, 55, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2018.11.002>
- Yanni, A. E., Stamataki, N. S., Konstantopoulos, P., Stoupaki, M., Abeliatis, A., Nikolakea, I., Tentolouris, N. (2018). Controlling type-2 diabetes by inclusion of Cr-enriched yeast bread in the daily dietary pattern: a randomized clinical trial. *European Journal of Nutrition*, 57(1), 259–267. <https://doi.org/10.1007/s00394-016-1315-9>
- Zalewski, B. M., Chmielewska, A., & Szajewska, H. (2015). The effect of glucomannan on body weight in overweight or obese children and adults: A systematic review of randomized controlled trials. *Nutrition*, 31(3), 437–442.e2. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.09.004>
- Zhang, Q., Wu, Y., & Fei, X. (2016). Effect of probiotics on body weight and body-mass index: a systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 67(5), 571–580. <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1181156>