



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

“Efecto del consumo de semillas de chía (*Salvia hispánica L.*) en la  
regulación del perfil lipídico”

Trabajo de investigación para optar el grado académico de:  
BACHILLER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

Presentado por (los):  
Eliseo León Cárdenas  
Cindy Sofía Gutiérrez Nieto  
Scarlet Nicole Thol Mejía

Lima- Perú  
2020



**ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Nº 003-DACND-DAFCS-U.CIENTÍFICA-2020 PARA OBTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

Lima, 06 de julio del 2020

El miembro revisor estuvo presente para la evaluación del trabajo de investigación titulado:

**“Efecto del consumo de semillas de chía (*Salvia hispánica* L.) en la regulación del perfil lipídico”**

Presentado por lo estudiantes:

- Eliseo Cárdenas León
- Cindy Sofia Gutiérrez Nieto
- Scarlet Nicole Thol Mejía

Asesorado por:

- Mg. Saavedra García, Lorena María

Revisado por:

- M.Sc. Tume Farfán, Fernando

Luego de haber evaluado el trabajo de investigación y desempeño de los estudiantes en la sustentación, se da por:

- Aprobado ( X )
- Desaprobado ( )

Se firma la presente acta en señal de conformidad.

.....  
Mg. Saavedra García, Lorena María  
Asesora de trabajo de investigación

.....  
M.Sc. Tume Farfán, Fernando  
Miembro revisor

## EFFECTO DEL CONSUMO DE SEMILLAS DE CHÍA (*Salvia hispánica L.*) EN LA REGULACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Eliseo León, Cindy S. Gutiérrez, Scarlet N. Thol.

### Resumen

**Objetivo.** Identificar los hallazgos científicos sobre el efecto del consumo de semillas de chía (*Salvia hispánica L.*) en personas con el perfil lipídico alterado.

**Materiales y métodos.** Se eligieron artículos experimentales sin restricción de idioma ni país, menores a 11 años de antigüedad. El Sesgo de análisis se basó en 7 criterios del Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas, Versión 5.1.0.

**Resultados.** Cinco artículos se ajustaron al criterio de inclusión y variables, uno fue aleatorizado; cuatro fueron doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo. Tres estudios presentaron cambios en el colesterol total, triglicéridos, colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL-C), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y ácidos grasos libres (FFA) asimismo cambios en hormonas (grelina y adiponectina) mientras que un estudio no presentó resultados significativos. **Conclusiones.** Este trabajo permite divisar los efectos positivos de la chía con respecto al perfil lipídico alterado, además de la modificación de ciertas hormonas por medio del consumo de chía (4 a 35g/día). No obstante, la ausencia de más estudios experimentales a doble ciego en humanos no permite concluir de forma contundente el efecto beneficioso de la chía.

Palabras clave: *Chia seeds, Salvia hispanica, Cholesterol, Obesity, HDL, Epicholesterol, Hypercholesterolemia, Hyperlipoproteinemias, dislipidemia, perfil lipídico, lipoproteínas.*

### Abstract

**Objective.** To identify the scientific findings on the effect of the consumption of chia seeds (*Salvia hispánica L.*) in people with an altered lipid profile. **Materials and methods.** Experimental articles were chosen without language or country restriction, less than 11 years old. Analysis bias was based on 7 criteria from the Cochrane Handbook for Systematic Reviews, Version 5.1.0. **Results.** Five articles were adjusted to the inclusion criteria and variables, one was randomized; four were double blind, randomized, and placebo controlled. Three studies showed changes in total cholesterol, triglycerides, high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), very low-density lipoprotein (VLDL) and free fatty acids (FFA) as well as changes in hormones (ghrelin and adiponectin) while a study did not present significant results. **Conclusions.** This work allows us to see the positive effects of chia with respect to the altered lipid profile, in addition to the modification of certain hormones by consuming chia (4 to 35g/day). However, the absence of more double-blind experimental studies in humans does not allow conclusively concluding the beneficial effect of chia.

Key words: *Chia seeds, Salvia hispanica, Cholesterol, Obesity, HDL, Epicholesterol, Hypercholesterolemia, Hyperlipoproteinemias, dyslipidemia, lipid profile, lipoproteins*

## INTRODUCCIÓN

La chía llamada científicamente como *Salvia hispánica*, es un tipo de planta herbácea perteneciente a las lamiáceas originario de Guatemala, México y Colombia, cultivada principalmente por sus semillas. En cuanto a su morfología, la planta presenta hojas estrechas, flores blancas o moradas, puede crecer más de un metro de longitud, además sus semillas pueden variar de color como gris, negro, negro manchado a blanco y su forma es ovalada que miden de 1 a 2 mm, pero la más común de todas es el pardo grisáceo usadas por los ancestros aztecas e indígenas de Sudamérica (1).

Las semillas de chía (*Salvia hispánica*) se han vuelto más reconocidas y valoradas nutricionalmente ya que presentan entre el 25% al 40% de aceite, y el 60% comprende los ácidos grasos omega 3 conocidos como ALA (ácido alfa linolénico) y solo el 20% de omega 6 (ácido linoleico). El ser humano requiere de ambos lípidos esenciales para mantener un equilibrio en las funciones biológicas, ya que estos no son sintetizados por el organismo. Además, las semillas presentan una cantidad considerable de fibra dietética, en solo 100 gramos pueden encontrarse hasta 33,9 g de fibra de los cuales el 53,4 % corresponde a fibra insoluble lo cual contribuye a disminuir el apetito y mejorar el tránsito intestinal, así mismo, presenta 17 gramos de proteína que resulta considerable en la dieta (1,2).

Además, la chía (*Salvia hispánica L.*) presenta diversos antioxidantes como la miricetina, quercetina, kaempferol y ácido cafeico las cuales presentan capacidad regulatoria durante procesos inflamatorios ocasionados por el estrés oxidativo. Por lo tanto, poseen un papel esencial de protección ante la presencia de especies reactivas del oxígeno en enfermedades asociadas con la obesidad (2,3).

Así mismo, diversos estudios coinciden en que los ácidos grasos presentes en la chía resultan beneficiosos para el organismo cuando se es administrada en dosis y patrones correctos (4,5). Otros estudios hablan sobre la eficacia de las semillas de chía frente al riesgo cardiovascular y la regulación del perfil glucémico y lipídico (10), de igual manera, sobre la capacidad que presentan para cambiar la expresión genética de células implicadas en la síntesis de intermediarios para la formación de lípidos y proteínas (17).

Los beneficios que presenta la chía frente a enfermedades que involucran una alteración del perfil lipídico resultan variadas, ya sea por regulación de los fosfolípidos en la membrana celular o por un aumento en lipoproteínas como HDL, o tal vez por la modificación en las cantidades de hormonas como grelina y adiponectina (16,17). Lo cierto es que las semillas de chía pueden tener un impacto positivo sobre el organismo, por ello, ¿Existe algún efecto en la regulación del perfil lipídico por medio del consumo de chía (*Salvia hispánica L.*)?

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Tipo de estudio**

Revisión sistemática de la literatura (RSL), sin metaanálisis. Con base de datos empleados; Medline y Science Direct. Bajo el uso de palabras clave en inglés como: “Chia seeds”, “Salvia Hispanica”, “Cholesterol”, “Obesity”, “HDL”, “Epicholesterol”, “Hypercholesterolemia”, “Hyperlipoproteinemias”; palabras en español como: “dislipidemia”, “perfil lipídico” y “lipoproteínas.” Se tuvo en cuenta solo estudios realizados en humanos en idioma inglés o español publicados en los últimos 10 años. La estructura de este estudio es adherida a los criterios PRISMA.

### **Criterios de selección**

Variables:

Año de publicación, parámetros bioquímicos de: LDL, VLDL, CT, TG, HDL-c, peso corporal, grasa corporal, también en hormonas como grelina, leptina y adiponectina.

Se decidió incluir:

- Estudios experimentales con menos de 11 años de antigüedad.
- Se incluyeron estudios que presenten alguna evaluación, tanto del perfil lipídico, (HDL, LDL, triglicéridos, colesterol total) antes y después de la intervención descrita en sus resultados.
- Sin restricción de edad en las muestras de intervención.
- Sin restricción de idioma o país.

Se excluyeron:

- Artículos que no sean de tipo experimentales o aquellos que tengan intervención en animales.

### **Base de datos empleadas**

Las bases de datos empleadas para la revisión fueron, Medline (Pubmed) y Science Direct.

### **Estrategias de búsqueda para. Medline:**

(Chía OR “Salvia hispánica”) AND (cholesterol [mesh] OR cholesterol\* OR Epicholesterol OR lipoprotein\* OR Hypercholesterolemia [mesh] OR Hypercholesterolemia OR Hyperlipoproteinemias [mesh] OR Hyperlipoproteinemia\* OR "Lipoproteins, HDL"[Mesh]) donde se encontró 177 resultados de los cuales 16 fueron excluidos por ser estudios en animales o revisiones sistemáticas y solo 4 cumplían con los criterios de inclusión.

### **Estrategias de búsqueda para Medline. Science Direct:**

(Chia seeds AND lipidic profile AND obesity AND cholesterol AND dyslipidemia) OR (Salvia hispanica AND lipidic profile) OR (salvia hispanica AND cholesterol) OR (Salvia hispanica AND obesity) OR (salvia hispanica AND dyslipidemia).

En total se encontraron 486 resultados, de los cuales 460 fueron excluidos por ser duplicados, estudios en animales o artículos que no tenían similitud con el tema. Posteriormente, 26 artículos fueron seleccionados para una revisión minuciosa y sólo 1 artículo coincidió con los criterios de inclusión y exclusión.

### **Extracción de información**

Finalizado el proceso de selección de estudios, fue necesario admitir artículos con información destacada acorde a la pregunta de investigación y las variables planteadas. En un principio, la extracción de artículos arrojó 663 estudios que fueron revisados según el título, el resumen del artículo y sus resultados. Descartando 619 debido que no coincidían con el tipo de estudio requerido y/o presentaban resultados incompatibles con los criterios de inclusión, por ello, solo 44 artículos pasaron por una segunda revisión, estos coincidían con las variables del estudio a fin. Por último, solo 10 estudios pasaron una revisión final en donde se descartaron 5 de ellos por presentar metodología, muestra equivocada, información incompleta o falta de acceso a ellas. Esto también fue realizado con ayuda del programa Rayyan QCRI.

El riesgo de sesgo fue evaluado según la herramienta de Colaboración Cochrane.

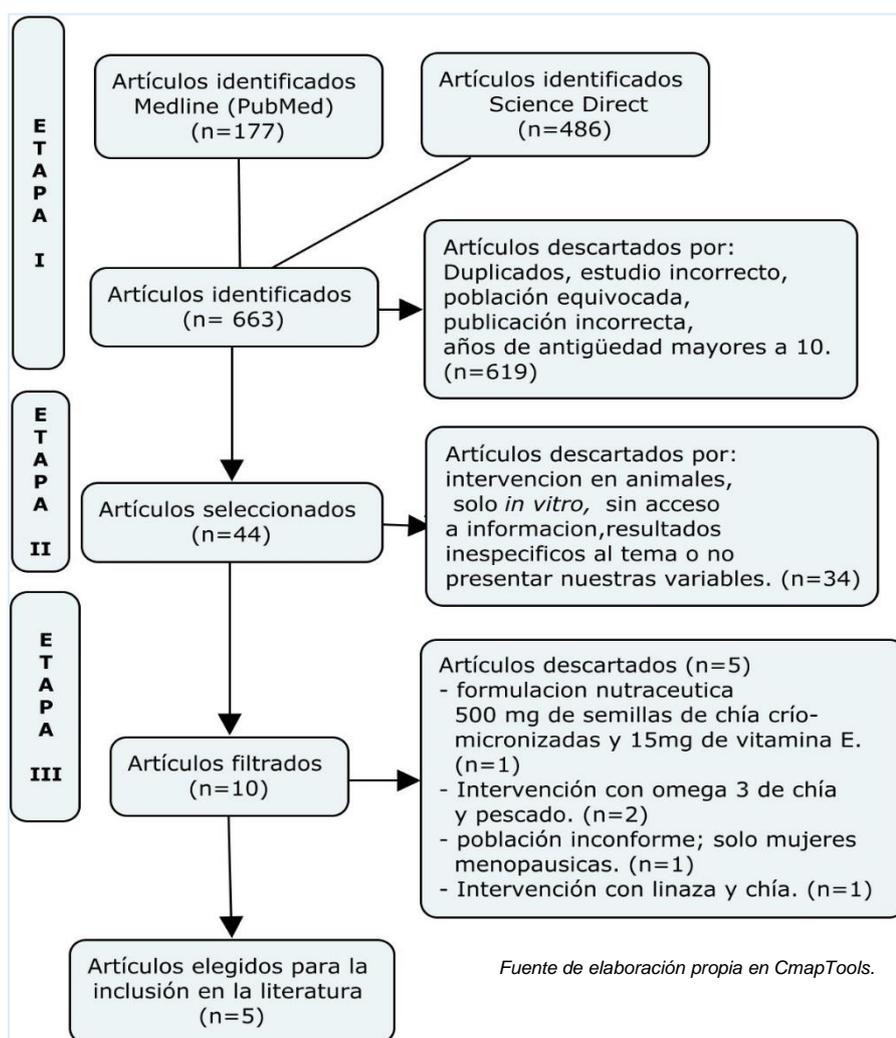
### **Características de los estudios**

De los 5 artículos seleccionados, su escritura y publicación fueron en inglés, así mismo, todos presentan fecha y año de publicación, siendo 2011, 2014, 2017 y los más recientes en 2020. Los estudios fueron realizados en hombres y mujeres, seleccionados de forma aleatoria, de los cuales eran niños, prepúberes, adultos y adultos mayores, con presencia de enfermedades como hígado graso no alcohólico, obesidad, diabetes y/o sobrepeso. El promedio de muestra varía de 19 a 77 sujetos. Estas presentaron rangos de edad variado, siendo el estudio de Saran C. *et al.* (5-10 años), Guevara C. *et al.* (20-60 años); Medina A. *et al.* (30-69 años), Tavares T. *et al.* (35-65 años); Vuksan V. *et al.* (35-75 años). Por otro lado, el estudio de Medina A. *et al.* mencionó que una de sus limitaciones fue, no usar un grupo control, pero si bases científicas en estudios anteriores. Lo que generaría un factor de confusión. Todos los estudios presentaron el valor en gramos de chía para la intervención, pero en el estudio de Guevara C. *et al.* se usaron solo 4g de chía enteras en una mezcla de varios alimentos como intervención, lo que generaría otro factor de confusión. El resto de los estudios presentaba un promedio de 25 a 35g de chía en dos formas, molidas y en polvo. Así mismo, los 5 estudios presentaron una especificación de tiempo y duración de la intervención que van desde 8 semanas hasta los 6 meses. Por último, todos los estudios indicaron las fuentes de financiamiento.

## RESULTADOS

### Selección de estudios

Una vez hallados los estudios, se seleccionaron aquellos que presentaron similitud en la intervención con chía mencionados en el título y/o resumen del artículo. Posterior a esto, se eliminaron los artículos duplicados, diseño de estudio incorrecto, población equivocada, tipo de publicación incorrecta o años de antigüedad mayores a 10. En una segunda instancia, se filtraron según la muestra, descartando aquellos realizados en animales o solo *in vitro*, falta de acceso a la información y/o similitud con las variables (mínimo 2). En una última fase, se procedió con la lectura de forma completa de los artículos seleccionados con la finalidad de corroborar una amplia similitud con los criterios de inclusión y las variables planteadas. Esto fue realizado por tres investigadores, autores de manera independiente, cuyos conflictos de intereses fueron solucionados por conveniencia quedando en buen acuerdo en todas las partes. Cabe resaltar que todos los estudios elegidos no presentaron conflictos de interés, así mismo, declararon las fuentes de financiamiento.



**Figura 1: Flujograma de selección de estudios para la revisión sistemática.**

**Tabla 1: Resumen de los artículos seleccionados para la revisión sistemática: Efecto del consumo de semillas de chía (*Salvia hispánica L.*) en la regulación del perfil lipídico**

Los efectos “significativos” están basados según el nivel de significancia (*P*) de cada estudio hallado.: Ref: referencia, TC: colesterol total, FFa: Ácidos grasos libres, No HDL-c: colesterol de lipoproteínas de baja densidad, HDL-C: colesterol de lipoproteínas de alta densidad.

*Fuente de elaboración propia.*

N° Ref.	Autores	Año de publicación	Tipo de estudio	Población	Rango de edad (años)	Intervención		Duración de intervención	Efectos logrados	
						Grupo 1	Grupo 2		Significativos	Adversos
10	Medina A, <i>et al.</i>	2020	Experimental de un solo brazo	25	30-69	25 g de semillas de chía molida, duarte en desayuno o almuerzo	No presenta	8 semanas	Disminución de TC, FFa y No HDL-C.	pérdida de apetito, estreñimiento, diarrea, flatulencia y náuseas.
13	Tavares L, <i>et al.</i>	2014	Experimental	26	35-65	35 g de harina de chía/día agregado con frutas, yogurt, jugos o agua.	35 g de Salvado de trigo tostado	12 semanas	Disminución de TC, HDL-C, y VLDL.	No presenta
16	Vuksan V. <i>et al.</i>	2017	Experimental	77	35-75	30 g/1000 kcal/día Salba chía molida proveniente una compañía naturista (Salba Smart Natural Products LLC)	Mezcla de 25.7 g de salvado de avena, 7.1 g de fibra de inulina y 3.2 g de maltodextrina para igualar la fibra dietética total ( $\approx 10.5$ g) y el contenido de energía ( $\approx 115$ kcal) por día.	6 meses	Aumento de ghrelina y disminución de adiponectina Disminución del peso corporal.	Efectos secundarios gastrointestinales (No detallado)
22	Guevara M, <i>et al.</i>	2011	Experimental	97	20-60	Nopal deshidratado (7 g) equivalente a 100 g de nopal, 4g de semillas de chía, 22g de avena, 32g de proteína de soja, 0.02g de edulcorante (Splenda) y 1g de saborizante	30 g de caseinato de calcio, 30 g de maltodextrina, 0.02 g de edulcorante y 1 g de saborizante.	2 meses	Disminución en triglicéridos	No presenta
8	Saran C, <i>et al.</i>	2020	Experimental	30	5-10	25 g de semillas de chía molidas que fueron consumidas 1 por día	25 g almidón de maíz en sobres (1 por día)	75 días	No presenta efectos significativos	Pérdida de apetito, estreñimiento.

### **Intervención con semillas de chía (*Salvia hispánica L.*)**

Medina A. *et al.* emplearon una estandarización de dieta para luego incorporar un régimen isocalórico el cual contenía 30% de la energía total como grasa, 15% de la energía como proteína y 55% de energía como carbohidrato, posteriormente, intervinieron con 30 sobres de 25g de chía molida, que debían ser consumidas durante 30 días (uno por día). Además de esto, se instruyó a los participantes de cómo elaborar estos sobres para el segundo mes. Indicándoles también, que la ingesta de los sobres debería ser durante el desayuno o almuerzo, pero antes de las 6pm acompañado de agua o platos fríos (10).

Tavares L. *et al.* intervinieron con 35g de harina de chía por día (grupo CHIA), mientras que para el placebo (grupo PLA) emplearon 35 g de Salvado de trigo tostado que también debían ser ingeridos una vez por día, con alimentos cotidianos durante 12 semanas. (13).

Vuksan V. *et al.* intervinieron con una dieta restringida en calorías que tenía una duración de 6 meses. Otorgando 30 g/1000 kcal/ día de *Salvia hispánica*, proveniente de una compañía naturista (Salba Smart Natural Products LLC, Centennial, CO, EE. UU.), mientras que en el otro grupo brindaron una mezcla de 25,7g de salvado de avena, 7,1g de fibra de inulina y 3,2g de maltodextrina para igualar la fibra dietética total que correspondía alrededor de 10.5 g así mismo con el contenido de energía 115 kcal aproximadamente por día (16).

Para Guevara M. *et al.* quienes antes de la intervención su DP (patrón dietético) tuvo que pasar por un panel de 100 jueces (hombres y mujeres de 20-60 años) sin capacitaciones previas. Este DP estaba compuesto por 4 gramos de semillas de chía, y otros alimentos como avena, soja, edulcorante y saborizante. Los sujetos de intervención ingirieron este DP en dos horarios, mañana y noche. Mientras que el grupo control, en similitud recibieron un patrón alimenticio que contenía caseinato de calcio, maltodextrina, un edulcorante y saborizante (22).

Saran C. *et al.* Emplearon 25 g de semillas de chía molidas que debían ser consumidas diariamente por los niños y prepúberes (un sobre por día) las cuales fueron añadidas por dosis a cada comida principal y para ello instruyeron a los padres a dividir la cantidad de cada sobre a lo largo del día (8).

### **Determinación del perfil lipídico**

Medina A. *et al.* emplearon sangre venosa para las pruebas bioquímicas, para la cual los sujetos debían ser comprometidos a resistir 10 horas de ayuno y mantener una posición sentada durante 20 minutos, la muestra de sangre fue recogida en tubos de ensayo sin ningún anticoagulante. El colesterol total (TC), triglicéridos (TG), colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) fueron medidos también en estas muestras de sangre, antes y después del estudio (10).

Mientras que Tavares L. *et al.* a través de pruebas sanguíneas determinaron los niveles de colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas como: lipoproteína de alta

densidad (HDL), lipoproteína de baja densidad (LDL), lipoproteína de muy baja densidad (VLDL). Para ello los sujetos de muestra debían ser sometidos a 12 horas de ayuno (13).

Vuksan V. *et al.* Emplearon cintas métricas para determinar la circunferencia de la cintura y para las pruebas bioquímicas fueron por medio de análisis de sangre completa de HbA 1c, también midieron el suero y la adiponectina de alto peso molecular, el acetil grelina se evaluaron utilizando sus respectivos kits ELISA (CV 5,5%). Emplearon también, cromatografía de gases líquidos para determinar los ácidos grasos en plasma (16).

Guevara M. *et al.* realizaron mediciones antropométricas durante la mañana después de 12 horas de ayuno. Los datos bioquímicos fueron determinados por suero sanguíneo con sujetos que hayan cumplido con 12 horas de ayuno previo. Algunas medidas específicas como el LDL fue calculado según la fórmula de Friedewald y para las concentraciones séricas totales de adiponectina y leptina se midieron usando un kit ELISA y pruebas de Proteína C Reactiva (PCR) (22).

Mientras que Saran C. *et al.* realizaron mediciones en los niveles de colesterol total (TC) y fracciones, triglicéridos (TG), junto con una evaluación completa del recuento sanguíneo y de proteína C reactiva (PCR-EE.UU.) (8).

### **Regulación del perfil lipídico por medio de las semillas de Chía (*Salvia hispánica L.*)**

Medina A. *et al.* después de la suplementación con chía en aquellos sujetos con altas concentraciones iniciales de triglicéridos ( $\geq 150$  mg/dL), la mejora en ácidos grasos libres (FFA) fue mayor durante el proceso de intervención con chía ( $P=0,02$ ) y para las 8 semanas finalizada la intervención, notaron que la chía tuvo un efecto reductor en el colesterol total ( $P<0,05$ ) y el No HDL-C ( $P<0,05$ ) (10).

Tavares L. *et al.* no mostraron datos significativos en triglicéridos y las lipoproteínas de baja densidad, pero si hubo una ligera reducción en el colesterol total ( $p = 0,04$ ) de igual manera con el VLDL ( $p = 0,03$ ), y también, un incremento en HDL ( $p = 0,01$ ). Estos resultados se divisaron solo en el grupo intervención que presentaban valores anormales al comienzo de la intervención (13).

Para Vuksan V. *et al.* encontraron una reducción del peso durante toda la intervención que duro 6 meses siendo significativo en el grupo chía ( $P < 0,05$ ). Estos cambios se vieron reflejados a partir de las 18 semanas. Pero eso no fue todo, encontraron también, cambios en las hormonas relacionadas con la saciedad. Siendo significativo en la adiponectina ( $p=0,022$ ) desde el inicio de la intervención en comparación con el grupo control. De igual manera hallaron una reducción en los niveles de grelina ( $P = 0,039$ ). (16).

Guevara M. *et al.* no hallaron cambios en los grupos DP y Placebo con respecto al colesterol total, HDL y LDL. Sin embargo, encontraron una disminución en el triglicérido sérico con un nivel de significancia de  $P=0.05$  en el grupo DP. Así mismo, las medidas antropométricas mostraron una disminución significativa

desde el inicio hasta los 2 meses ( $P < 0.0001$ ) esto, en ambos grupos, pero no hubo cambios en los porcentajes de masa magra o grasa en ninguno de los grupos después del tratamiento dietético (22).

Saran C. *et al.* obtuvieron una variación importante con respecto a un resultado aislado: una disminución en los niveles de CT (disminución ligera en LDL, VLDL y aumento en HDL) además de, una reducción de TG en seis pacientes en el grupo de chía (8).

**Tabla 2: Resumen de resultados de los estudios empleados para la revisión sistemática: Efecto del consumo de semillas de chía (*Salvia hispánica L.*) en la regulación del perfil lipídico**

Medina A. *et al.*

Después de 8 semanas de intervención con chía (n=25). Los datos fueron expresados como mediana (rango intercuartil): "La dieta complementada con chía (*Salvia hispánica*) mejora la enfermedad del hígado graso no alcohólico y sus anomalías metabólicas en humanos".

	Base	Postchía	PAGS*
TC (mmol / L)	4,8 (4, 3–5, 2)	4,6 (4,2–4,6)	<0,05
LDL-C (mmol / L)	2,9 (2,6–3,3)	2,9 (2,5–3,3)	NS
No HDL-C (mmol / L)	3,9 (3,2–4,2)	3,7 (3,0–4,1)	<0,05
HDL-C (mmol / L)	0,93 (0,77–1,10)	0,95 (0, 83–1, 07)	NS
TG (mmol / L)	1,9 (1,2–2,6)	1,6 (1,1–2, 2)	NS
TG / C-HDL	5, 2 (2, 7–6, 9)	3,4 (2, 6–6, 6)	NS
FFA (mmol / L)	0,68 (0,56–0,80)	0,64 (0,48–0,68)	<0,05

**Dónde:** NS: no significativo, TC: colesterol total, LDL-C: colesterol de lipoproteínas de baja densidad, no HDL-C: colesterol de lipoproteínas de baja densidad, HDL-C: colesterol de lipoproteínas de alta densidad, TG: triglicéridos, FFA: ácidos grasos libres.<sup>10</sup>

Tavares L. *et al.*

Después de 12 semanas de intervención obtuvieron resultados significativos en el grupo CHIA (n=19) y PLA (n=7), "donde hubo una reducción del colesterol total" (13.8%) y VLDL-C (54.8%) así mismo, un incremento en HDL-c (25%)".

	CHIA		PLA	
	Base	12 semanas	Base	12 semanas
TC (mg/dL)	239,2±18	219,8±11*	240,1±15	229,0±14
HDLc (mg/dL)	40,9±3	41,8±2**	40,8±4	39,8±3
LDLc (mg/dL)	163,2±17	147,8±11	134,1±14	132,1±9
VLDLc (mg/dL)	41,3±8	33,9±5***	42,3±8	48,1±8
TG (mg/dL)	214,1±40	151,8±22	215,0±34	259,0±38

**Dónde:** PLA = Placebo; TC = Colesterol total; HDLc = lipoproteína de alta densidad; LDLc = lipoproteína de baja densidad; VLDLc = lipoproteína de muy baja densidad; TG = triglicéridos. Los datos se expresan como media ± error estándar. \* p = 0,04; \*\* p = 0.01; \*\*\* p = 0:03, diferencia con respecto al valor inicial; prueba t pareada.<sup>13</sup>

Vuksan V. *et al.*

Después de la intervención, la suplementación con Salba-chía redujo el peso durante 6 meses en comparación con el grupo control en 58 individuos con diabetes tipo 2.

Medición	Salba-chía		Control		Valor de p
	Base	6 meses	Base	6 meses	
<b>Antropomórficas</b>					
Peso corporal (kg)	84,1 ± 2,8	82,2 ± 0,5	83,8 ± 2,6	83,5 ± 0,5	0,020
Circunferencia de la cintura (cm)	104,6 ± 1,9	100,2 ± 0,8	104,3 ± 1,8	103,2 ± 0,8	0,027
<b>Composición corporal (DXA)</b>					
Grasa corporal (%)	44,0 ± 1,7	41,9 ± 0,4	41,2 ± 1,6	42,0 ± 0,4	0,854
Android gordo (%)	48,8 ± 1,3	47,0 ± 0,5	47,8 ± 1,2	47,8 ± 0,5	0,218
Grasa ginoidea (%)	47,8 ± 2,0	44,5 ± 0,3	43,1 ± 1,9	45,0 ± 0,3	0,385
<b>Ácidos grasos (% composición)</b>					
ALA (18: 3 n-3)	N / A	1,03 ± 0,11	N / A	0,5 ± 0,03	<0,001
LA (18: 2 n-6)	N / A	21,1 ± 0,6	N / A	18,8 ± 0,5	0,006
<b>Otros puntos finales</b>					
Grelina (pg / mL)	676,6 ± 63,4	561,1 ± 25,8	483,7 ± 61,2	579,6 ± 24,9	0,683
Adiponectina (µg/mL)	7,7 ± 0,9	8,2 ± 0,5	6,6 ± 0,8	6,6 ± 0,4	0,022

**Dónde:** ALA - ácido alfa linoléico, DXA - absorciometría de rayos X de energía dual, LA - ácido linoleico, N / A - no disponible.<sup>16</sup>

Guevara M. *et al.*

Los resultados no presentaron cambios notorios en el bioquímico, sin embargo, hubo una reducción considerable en las medidas antropométricas.

	DP (n = 32)		Placebo (n = 37)		P-interacción
	Base	2 meses	Base	2 meses	
<b>Antropométricas</b>					
Peso, kg	81,4 ± 14,0	79,1 ± 14,0	83,2 ± 11,7	81,0 ± 11,1	-
IMC, kg / m <sup>2</sup>	31,4 ± 3,4	30,5 ± 3,7	32,6 ± 3,5	31,7 ± 3,5	-
WC, cm	95,7 ± 8,6	93,0 ± 8,9	95,2 ± 9,0	92,1 ± 9,0	-
Masa corporal magra %	55,9 ± 4,5	55,8 ± 6,1	54,4 ± 5,1	54,4 ± 6,6	-
Masa grasa corporal %	38,0 ± 4,1	38,2 ± 6,1	39,7 ± 5,0	39,1 ± 5,4	-
<b>Bioquímicas</b>					
Suero TC, mmol / L	5,2 ± 0,9	5,0 ± 0,9	4,7 ± 0,9	4,8 ± 0,9	-
Suero TG, 4 mmol / L	2,1 ± 2,1	1,8 ± 1,6	1,9 ± 1,7	1,8 ± 1,7	0,05
Suero HDL-C, mmol / L	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,9 ± 0,2	-
Suero LDL-C, mmol / L	3,3 ± 0,9	3,3 ± 0,8	3,0 ± 0,6	3,0 ± 0,7	-
Leptina sérica, µg / L	25,6 ± 12,4	24,4 ± 14,3	28,9 ± 16,2	29,9 ± 15,7	-
Adiponectina sérica, mg / L	8,2 ± 3,4	8,2 ± 3,7	8,1 ± 2,7	8,3 ± 2,6	-

**Dónde:** DP, patrón dietético; IMC: índice de masa corporal, HDL-C, colesterol HDL; LDL-C, colesterol LDL; TC, colesterol total; WC, circunferencia de la cintura.<sup>22</sup>

Saran C. *et al.*

Pudieron observar una variación importante con respecto a un resultado aislado.

Variables	Comienzo del tratamiento			Después de 75 días de tratamiento		
	Placebo	Chía Media (DE)	Seguimiento	Placebo	Chía Media (DE)	Seguimiento
Colesterol	169,1 (24,4)	171,3 (37,2)	168,9 (26,5)	177,3 (39,5)	167,2 (19,8)	168,9 (26,5)
Triglicéridos	130,7 (53,1)	107,3 (36,8)	123,3 (60,5)	152,2 (55,0)	133,2 (83,1)	123,3 (60,5)
VLDL	23,6 (10,2)	21,4 (11,8)	24,6 (12,2)	30,4 (11,0)	26,6 (16,6)	24,6 (12,2)
LDL	91,6 (18,3)	96,6 (32,8)	92,9 (24,3)	96,1 (40,3)	88,6 (24,6)	92,9 (24,3)
HDL	51,3 (14,5)	53,2 (14,6)	51,4 (15,8)	50,7 (20,0)	54,7 (13,7)	51,4 (15,8)
Glucosa	87,1 (7,0)	98,6 (16,8)	87,0 (15,6)	86,1 (18,0)	94,2 (15,1)	87,0 (15,6)

**Dónde:** DE, desviación estándar; HDL, lipoproteína de alta densidad; LDL, lipoproteína de baja densidad.<sup>8</sup>

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El estudio de Medina A. *et al.* fueron financiados de forma parcial por el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Proyecto No. SALUD-2016-01-272502). (10).

Mientras que el estudio de Tavares L. *et al.* fue diseñado en conjunto apoyo por Departamento de Nutrición, Centro de Ciencias de la Salud, Universidad Federal de Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil. Dep. de Educación Física, Centro de Ciencias de la Salud, Uni. Federal de Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil. Laboratorio de Investigación de Entrenamiento Físico Aplicado al Desempeño y la Salud (LETFADS). (13).

El estudio de Vuksan V. *et al.* fueron apoyados por una subvención operativa de la Asociación Canadiense de Diabetes. Salba Smart, Centennial, CO, EE. UU. Quienes proporcionaron las semillas de chía (OG-2-10-3038AJ). (16).

El estudio de Guevara M. *et al.* fue apoyado por MG-C., ART y NT diseñaron la investigación; MG-C., IM-V., LG-Z., PL-R., GO-N. Y LEGP realizaron la investigación; MG-C., NT, CAA-S. Y SC-Q. Analizó los datos; NT, MG-C. Y ART escribieron el artículo; y NT tenía la responsabilidad principal del contenido final (22)

Saran C. *et al.* fue realizado con el apoyo financiero de la Coordinación para la mejora del personal de educación superior y la Fundación para apoyar la investigación en el estado de São Paulo en. 15/26452-0. (8).

## RIESGO DE SESGO

La herramienta de evaluación de errores sistemáticos o sesgo de Cochrane Collaboration tiene como objetivo principal determinar si un estudio se realizó adecuadamente, es decir sin sesgos. En la tabla 2. Se pueden observar todos los estudios que emplearon asignación al azar de los grupos de intervención, se determinó que solo un estudio no empleo una aleatorización, sino que se usó un registro de datos previo por lo tanto no había un criterio de aleatorización.

En cuanto al ocultamiento de la secuencia, la mayoría de los estudios emplearon una secuencia centralizada computarizada a excepción del estudio de Guevara *et al.* donde no realizaron una secuencia aleatoria, por ello, se puede observar un riesgo de sesgo alto mientras que los demás estudios presentan bajo riesgo de sesgo en este segundo dominio. Por otro lado, en el cegamiento de los participantes y del personal se demostró que el total de los estudios presentados emplearon un cegamiento correcto y solo algunos no presentaban información más detallada de cómo se obtuvo el cegamiento. Con respecto al cegamiento de las evaluaciones de los resultados se obtuvo un bajo riesgo de sesgo, esto debido a que los estudios emplearon un doble ciego durante la intervención y solo algunos el cegamiento en el caso de los evaluadores no influyo en los resultados obtenidos.

Asimismo, se demostró que, en los datos de resultados incompletos, correspondientes al quinto dominio, la mayoría presento pérdidas en la población de intervención, pero no fue una limitante en los resultados. Por lo tanto, para

este dominio no existe riesgo de sesgo, a comparación del estudio de Saran C. *et al.* donde sí hubo un desequilibrio en los datos obtenidos e influyo en los resultados. Con respecto a la notificación selectiva la mayoría de los estudios evaluados no presentaron información sobre el empleo de un protocolo claro, por lo cual indicaría un riesgo poco claro. Vuksan V. *et al.* y Saran C. *et al.* ambos si lo mencionan durante la metodología del estudio lo cual demuestra un bajo riesgo de sesgo para sus estudios. El ultimo dominio, sobre otras fuentes de sesgo, se demostró que algunos estudios no presentaron un método de evaluación correcta, lo cual puede indicar un posible riesgo de sesgo en el estudio de Vuksan *et al.* de igual manera se puede observar en el estudio de Saran C. *et al.* donde se menciona que para una correcta evaluación se debió emplear un grupo control con placebo para que los resultados obtenidos fueran más verídicos.

La omisión de detalles con respecto al empleo de un protocolo, asignación aleatoria, cegamiento en los investigadores y resultados incompletos de participantes, no fueron influencia de gran magnitud para una obtención de riesgo de sesgo altos, Por lo tanto, la calidad metodológica en los estudios sobre el consumo de chía ya sea molida, entera o en forma de harina se vio comprometida para la obtención de resultados positivos del consumo de chía en la regulación del perfil lipídico.

Finalmente, todos los estudios muestran un cierto riesgo de sesgo en algún aspecto, según la herramienta de Colaboración Cochrane.

## DISCUSIÓN

El presente estudio encontró que las semillas de chía (*Salvia hispánica*) presentan un efecto regulador en el perfil lipídico, tanto en personas con problemas de obesidad, sobrepeso, diabetes, síndrome metabólico y/o hígado graso que cada vez afectan a miles de personas que incluyen niños, adolescentes, adultos y adultos mayores. Las semillas de chía han demostrado efectos positivos que se ven reflejados en 8 semanas de tratamiento, tal y como demuestra Medina A. *et al.* en sus parámetros bioquímicos luego de la intervención con 25g de chía quienes lograron una disminución del colesterol total de 4,8 a 4,6 mmol/L de igual forma con los ácidos grasos libres (0.68 a 0,64 mmol/L, y los triglicéridos (1,9 a 1,6mmol/L) indicaron también que las semillas ricas en fitoquímicos pueden prevenir anomalías metabólicas, en estadios avanzados de NAFLD y desarrollo de DM tipo 2. En comparación con Tavares L. *et al.* quienes trataron pacientes con sobrepeso y/o obesidad lograron reducir de manera significativa el colesterol total (239,2 a 219,8 mg/dL) y los triglicéridos (214,1 a 151,8 mg/dL) pero también encontraron reducciones en la circunferencia de la cintura y la pérdida de peso, posiblemente el tiempo de intervención sea un factor importante (12 semanas) o la dosis (35g) que fueron otorgados en forma de harina tengan relación alguna con sus resultados.

Por otro lado, Vuksan V. *et al.* Quienes se enfocaron en pacientes con sobrepeso, obesidad y DM tipo 2, hallaron una disminución en las medidas de peso y Circunferencia de cintura ( $1,9 \pm 0,5\text{kg}$  y  $3,5 \pm 0,7\text{cm}$  respectivamente). Sin embargo, el tratamiento duró 6 meses, comparado con el estudio de Tavares L.

*et al.* cuya muestra solo presentaban sobrepeso y obesidad ellos también indicaron una reducción en las medidas antropométricas de  $1,1 \pm 0,4$  kg para el peso y  $1,9 \pm 0,6$  cm para la circunferencia de cintura. A pesar de la diferencia del tiempo de intervención, se debe considerar la forma de administración de las semillas de chía. Vuksan V. *et al.* Brindó 30 g/1000 kcal de semillas de chía molida proveniente de una compañía nutraceútica, mientras que Tavares L. *et al.* usaron 35g de harina de chía. Lo que demuestra una efectividad aun mayor cuando la chía es administrada de forma molida. Nieman D. *et al.* (2012) Demostró que la ingestión de 25 g / día de semillas de chía molidas en comparación con semillas de chía enteras presentan una mejor absorción de ácidos grasos esenciales (12), pero no evalúa la forma de harina de las semillas. Así mismo, Sarán C. *et al.* Quienes administraron chía molida no encontraron resultados estadísticamente significativos en el perfil lipídico, posiblemente sea porque la muestra era representada por niños y pre púberes de 5 a 10 años con sobrepeso y obesidad, pero si rescatan la eficacia de 25 g de chía molida en otras alteraciones como factores inflamatorios o estrés oxidativo.

Mientras que Guevara M. *et al.* Brindó un patrón dietético (DP) que contenía apenas 4 g de chía también se enfocaron en los estilos de vida, y la mejora en los factores relacionados con los MetS. A pesar de que no presentaron cambios significativos en el colesterol total y algunas lipoproteínas, obtuvieron una disminución significativa en el triglicérido sérico ( $-0,32$  mmol/L), tal vez la dosis de semillas de chía fueron insuficientes, pero se debe considerar agregar otras fuentes de omega 3 como lo es la linaza, si se quiere mejorar o modificar el perfil lipídico, como el estudio de Zhang *et al.* (2008) quienes mostraron una disminución en los márgenes de colesterol total y colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL-C) sin alterar el colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL-C) en un estudio que duro 8 semanas con semillas de linaza (23).

Una de las limitaciones de los estudios observados fue que no todos los autores consideraron las fuentes de origen de la chía, (salvo Vuksan V. *et al.*) así mismo, no especificaron la variedad (negra, blanca o parda), ni la forma de sembrado (orgánico o convencional). Por lo anterior, Gutiérrez G. *et al.* (2017), quienes evaluaron la chía desde un parámetro químico proximal, demostraron que la chía negra convencional presenta un mayor valor solo en proteínas (21,78g/100g), mientras que la blanca orgánica presenta un mayor valor en proteínas (36,74 g/100g), lípidos y carbohidratos (24).

Finalmente, es necesario contar con más estudios controlados para conocer la sinergia de la chía frente a enfermedades características que presentan un perfil lipídico alterado, asimismo, poder establecer una cantidad exacta de administración.

## **CONCLUSIÓN**

La evidencia revisada en este trabajo permite divisar los efectos positivos de la chía con respecto al colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas, así mismo, avizora ciertos cambios en hábitos alimenticios producto de la modificación en hormonas como adiponectina, leptina y grelina, por medio del consumo de semillas de chía con cantidades que varían entre 4 a 35g ya sea, molida, entera o en forma de harina, acompañadas en los alimentos diarios o en patrones dietéticos. Obteniendo resultados significativos en tan solo 8 semanas en diferentes poblaciones (niños, adultos y adultos mayores). No obstante, la ausencia de más estudios experimentales a doble ciego en humanos no permite asegurar un verdadero efecto modulador del perfil lipídico de forma contundente frente a enfermedades de hígado graso no alcohólico, sobrepeso u obesidad. De igual manera, estudios similares que detallen el origen y variedad de las semillas de chía y los efectos negativos que estas pueden tener.

Es importante destacar que los hallazgos presentados sugieren que las semillas de chía pueden ser administradas como terapia complementaria, pero se debe tener en cuenta la ausencia de estudios que no precisen el mecanismo de acción de esta.

### **Conflicto de intereses**

Los autores expresan no presentar conflicto de interés alguno.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Miranda, F. Guía técnica para el manejo del cultivo de chía (salvia hispánica) en Nicaragua. [Internet]. Sebaco Nicaragua, 2012 [Consultado el 15 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/3789760-Guia-tecnica-para-el-manejo-del-cultivo-de-chia-salvia-hispanica-en-nicaragua.html>
2. Mohd Ali N, Yeap SK, Ho WY, Beh BK, Tan SW, Tan SG. The Promising Future of Chia, *Salvia hispanica*. J Biomed Biotechnol. [Internet]. 2012 [Consultado el 15 de mayo de 2020]. (2012): 171956. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23251075>
3. Rodrigues CF, Salgueiro W, Bianchini M. *et al.* *Salvia hispanica* L. (chia) seeds oil extracts reduce lipid accumulation and produce stress resistance in *Caenorhabditis elegans*. Nutr Metab (Lond). [Internet]. 2018. [Consultado el 16 de mayo de 2020]. 15, 83. Disponible en: <https://nutritionandmetabolism.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12986-018-0317-4>
4. Castellanos T Lyssia, Rodriguez D Mauricio. El efecto de omega 3 en la salud humana y consideraciones en la ingesta. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2015. [Consultado el 25 de mayo de 2020] ; 42 (1): 90-95. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182015000100012](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000100012)
5. Calder, Philip. Mechanisms of Action of (n-3) Fatty Acids. The Journal of nutrition. [Internet]. 2012 [Consultado el 16 de mayo de 2020]. 142(3):592S-599S. 10.3945/jn.111.155259. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/221779179\\_Mechanisms\\_of\\_Action\\_of\\_n-3\\_Fatty\\_Acids](https://www.researchgate.net/publication/221779179_Mechanisms_of_Action_of_n-3_Fatty_Acids)
6. Minaya S., B, Pineda J, Renán Di Lorio A. Efecto del uso de semillas de chía (*Salvia hispánica*) enteras y trituradas en los valores lipídicos y glucémicos en la sangre de dos grupos con diferentes perfiles metabólicos [Licenciatura]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras; [Internet]. 2016. [Consultado el 25 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/5858?locale=es>
7. Huanca C, Pérez M. Efecto del consumo de chía molida (*salvia hispánica*) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017 [Licenciatura]. Universidad Peruana Unión.; [Internet]. 2020. [Consultado el 25 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/719085>
8. da Silva CS, Monteiro CR de A, da Silva GHF, Sarni ROS, Souza FIS, Feder D, et al. Assessing the Metabolic Impact of Ground Chia Seed in Overweight and Obese Prepubescent Children: Results of a Double-Blind Randomized Clinical Trial. J Med Food [Internet]. 2020. 13;23(3):224–32. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/jmf.2019.0055>
9. Castillo C. Eficacia coadyuvante de la *Salvia Hispánica* “CHÍA” en la terapia para Hipertrigliceridemia comparado con Gemfibrozilo Camec 2015 [Licenciatura]. Universidad Cesar Vallejo; [Internet]. 2017. [Consultado el 25 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/225577240>
10. Medina A, López A, González M. Chia (*Salvia Hispanica*)-Supplemented Diet Ameliorates Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Its Metabolic Abnormalities

- in Humans. *Lipids in Health and Disease* [Internet]. 2020 [Consultado el 25 de mayo de 2020]; 19(1). Disponible en: [10.1186/s12944-020-01283-x](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/391283-x)
11. Nieman D, Cayea E, Austin M. Chia Seed Does Not Promote Weight Loss or Alter Disease Risk Factors in Overweight Adults. *Nutrition Research* [Internet]. 2009. [Consultado el 25 de mayo de 2020]; 29(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19628108/>
  12. Nieman DC, Gillitt N, Jin F, Henson DA, Kennerly K, Shanely RA, et al. Chia seed supplementation and disease risk factors in overweight women: a metabolomics investigation. *J Altern Complement Med.* [Internet]. 2012. [Consultado el 30 de mayo de 2020] Jul; 18(7):700–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22830971/>
  13. Tavares Toscano L, Leite Tavares R, da Oliveira Silva CS, Silva AS. Chia induces clinically discrete weight loss and improves lipid profile only in altered previous values. *Nutr Hosp.* [Internet]. 2014. Dec. [Consultado el 30 de mayo de 2020]. 31(3):1176–82. Disponible en: [10.3305/nh.2015.31.3.8242](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2538242/)
  14. Balliett M, Burke J. Changes in Anthropometric Measurements, Body Composition, Blood Pressure, Lipid Profile, and Testosterone in Patients Participating in a Low-Energy Dietary Intervention. *J Chiropr Med* [Internet]. 2013 [Consultado el 30 de mayo de 2020]; 12(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23997718/>
  15. Oliveira L, Couto E, Souza R. Supplementation-Dependent Effects of Vegetable Oils With Varying Fatty Acid Compositions on Anthropometric and Biochemical Parameters in Obese Women. *Randomized Controlled Trial* [Internet]. 2018 [Consultado el 30 de mayo de 2020]; 10(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30037019/>
  16. Vuksan V, Jenkins AL, Brissette C, Choleva L, Jovanovski E, Gibbs AL, et al. Salba-chia (*Salvia hispanica* L.) in the treatment of overweight and obese patients with type 2 diabetes: A double-blind randomized controlled trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. 2017. [Consultado el 30 de mayo de 2020]. ;27(2):138–46. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939475316303295>
  17. Tenore GC, Caruso D, Buonomo G, D'Avino M, Ciampaglia R, Novellino E. Plasma lipid lowering effect by a novel chia seed based nutraceutical formulation. *J Funct Foods* [Internet]. 2018. [Consultado el 5 de junio de 2020].; 42:38–46. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464618300070>
  18. Karbowska J, Kochan Z. *Salvia hispanica* (chia) as a promising source of n-3 polyunsaturated fatty acids with antiatherogenic and cardioprotective properties. *Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej.* [Internet]. 2018. [Consultado el 5 de junio de 2020]. Disponible en: [10.5604/01.3001.0011.7987](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30017987/)
  19. Coelho MS, Soares-Freitas RAM, Arêas JAG, Gandra EA, Salas-Mellado M de las M. Los péptidos de Chía presentan actividad antibacteriana e inhiben la síntesis de colesterol. *Alimentos vegetales para la nutrición humana* [Internet]. Junio de 2018 [consultado el 11 de junio de 2020]; 73 (2): 101–7. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=129652386&lang=es&site=ehost-live>
  20. Jin F, Nieman DC, Sha W, Xie G, Qiu Y, Jia W. Supplementation of Milled Chia Seeds Increases Plasma ALA and EPA in Postmenopausal Women. *Plant*

- Foods Hum Nutr [Internet]. 2012; 67(2):105–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11130-012-0286-0>
21. H Caballero, Y Dolores. Bebida funcional a base de passiflora edulis (maracuyá), passiflora ligularis (granadilla) y salvia hispanica (chia) para personas con dislipidemia [Licenciatura]. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. [Internet]. [consultado el 11 de junio de 2020]. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/327781>
  22. Guevara-Cruz M, Tovar AR, Aguilar-Salinas CA, Medina-Vera I, Gil-Zenteno L, Hernández-Viveros I, et al. A Dietary Pattern Including Nopal, Chia Seed, Soy Protein, and Oat Reduces Serum Triglycerides and Glucose Intolerance in Patients with Metabolic Syndrome. J Nutr [Internet]. 2011 Nov 16; 142(1):64–9. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/jn.111.147447>
  23. Zhang W, Wang X, Liu Y, Tian H, Flickinger B, Empie MW, Sun SZ. Dietary flaxseed lignan extract lowers plasma cholesterol and glucose concentrations in hypercholesterolaemic subjects. British Journal of Nutrition. Cambridge University Press; 2008;99(6):1301–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0007114507871649>
  24. Gutiérrez G, Rosabell M. Composición nutricional, propiedades funcionales, componentes bioactivos y actividad antioxidante de dos variedades de semillas de chía (Salvia Hispanica L.) De cultivo convencional y orgánico en el Perú. [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/622935>

## ANEXOS

Anexo 1. Términos utilizados en la búsqueda sistemática.

---

<b>Medline (PubMed)</b>	(Chia OR “Salvia hispánica”) AND (cholesterol [Mesh] OR cholesterol* OR Epicholesterol OR lipoprotein* OR Hypercholesterolemia[Mesh] OR Hypercholesterolemia OR Hyperlipoproteinemias[Mesh] OR Hyperlipoproteinemia* OR "Lipoproteins, HDL"[Mesh])
<b>Science Direct</b>	(Chia seeds AND lipidic profile AND obesity AND cholesterol AND dyslipidemia) OR (Salvia hispanica AND lipidic profile) OR (salvia hispanica AND cholesterol) OR (Salvia hispanica AND obesity) OR (salvia hispanica AND dyslipidemia).

---

Anexo 2. Resumen De riesgo de Sesgo de los estudios empleados para la revisión sistemática

		Riesgo de dominios de sesgo							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Overall
Estudios	Medina et.al (2020)								
	Tavares et.al (2014)								
	Vuksan et.al (2016)								
	Saran et.al (2020)								
	Guevara et.al (2011)								

✓ D1: Secuencia de aleatorización		<b>Juicio</b>
✓ D2: Ocultamiento de la secuencia		Alto riesgo
✓ D3: Cegamiento de los participantes y del personal		Poco claro
✓ D4: Cegamiento de los evaluadores de los resultados		Bajo riesgo
✓ D5: Datos de resultados incompletos		
✓ D6: Notificación selectiva de los resultados		
✓ D7: Otras fuentes de sesgo.		