



Universidad  
Norbert Wiener

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana**

Revisión crítica: suplementación con espirulina en  
pacientes adultos con dislipidemia

**Trabajo académico para optar el título de especialista  
en Nutrición Clínica con Mención en Nutrición Renal**

**Presentado por:**

Alcantara Castillo Dilton Jenson

**Asesora:** Mg. Johanna Del Carmen León Cáceres

**Código ORCID:** 0000-0002-3763-6091

**Lima, 2022**

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, Dilton Jenson Alcantara Castillo egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y  Escuela Académica Profesional de Nutrición Humana /  Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico Revisión crítica: "Suplementación con espirulina en pacientes adultos con dislipidemia." Asesorado por el docente: Mg. Johanna Del Carmen León Cáceres DNI 45804138 ORCID 0000-0001-7664-2374 tiene un índice de similitud de (diecinueve) (19) % con código oid: 14912:191893726 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Dilton Jenson Alcantara Castillo  
 DNI: 46745880



.....  
 Firma  
 Mg. Johanna Del Carmen León Cáceres  
 DNI: 45804138

Lima, 02 de enero de 2023

## **DEDICATORIA**

A mi madre, por ser una motivación constante, por su apoyo en momentos difíciles y ser un ejemplo de perseverancia, por animarme y apoyarme para alcanzar mis metas profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su amor incondicional en todo momento.

A la docente y asesora Johanna Del Carmen León Cáceres, por su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Norbert Wiener y al equipo que conforma la Segunda Especialidad en Nutrición Clínica por la dedicación y enseñanza que prestaron para poder desarrollarlo con éxito este estudio.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO</b>	
1.1. Tipo de investigación	10
1.2. Metodología	10
1.3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)	13
1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta	13
1.5. Metodología de búsqueda de información	13
1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas	18
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO</b>	
1.1. Artículo para revisión	20
1.2. Comentario crítico	21
1.3. Importancia de los resultados	24
1.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación	24
1.5. Respuesta a la pregunta	24
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>25</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>29</b>

## RESUMEN

La presente investigación secundaria titulada como revisión crítica Suplementación con espirulina en pacientes adultos con dislipidemia, tuvo como objetivo identificar los beneficios de la suplementación con alga espirulina en pacientes adultos que padezcan de dislipidemia.

La pregunta clínica fue: ¿La suplementación vía oral mejorará la calidad nutricional los parámetros bioquímicos en paciente adultos que padecen de dislipidemia? Se utilizó la metodología Nutrición Basada en Evidencia (NuBE). La búsqueda de información se realizó en PUBMED, REDALYC, SCIELO, SCIENCE DIRECT, encontrando 32 artículos, siendo seleccionados 11 que han sido evaluados por la herramienta para lectura crítica CASPE, seleccionándose finalmente la Revisión Sistemática titulada como Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations el cual posee un nivel de evidencia All y Grado de Recomendación Fuerte, de acuerdo a la expertise del investigador. El comentario crítico permitió concluir que existen evidencias suficientes que afirman que la suplementación con espirulina ayuda a disminuir las concentraciones elevadas de lípidos en sangre.

**Palabras clave:** suplementación, espirulina, dislipidemia.

## ABSTRACT

This secondary investigation titled as critical review: spirulin supplementation in adult patients with dyslipidemia aimed to identify the the benefits of supplementation with spirulina algae in adult patients suffering from dyslipidemia.

The clinical question was: Will oral supplementation improve nutritional quality and biochemical parameters in adult patients suffering from dyslipidemia? The Evidence-Based Nutrition (NuBE) methodology was used. The information search was carried out in PUBMED, REDALYC, SCIELO, SCIENCE DIRECT, finding 32 articles, being selected 11 that have been evaluated by the tool for critical reading CASPE, finally selecting the Systematic Review titled as Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations, which has a level of evidence All and Grade of Recommendation Strong, according to the expertise of the researcher. The critical comment allowed to conclude that there is sufficient evidence that Spirulina supplementation helps to lower elevated blood lipid levels.

**Key words:** Supplementation, Spirulina, dyslipidemia.

## INTRODUCCIÓN

Las dislipidemias se caracterizan por alteraciones en las concentraciones de lípidos sanguíneos, sus causas son multifactoriales tales como ambientales, genéticas y las enfermedades metabólicas, esto da como resultado la elevación de colesterol, triglicéridos y la disminución del HDL. (1) La dislipidemia es considerada un factor de riesgo para la salud cardiovascular.

Para el año 2019, el país con mayor prevalencia fue España con un porcentaje de 85.3%, seguido de Ecuador con un 82% y el porcentaje mas bajo fue el de Colombia con un 1.3%. (2) En el caso del Perú, la prevalencia de hipercolesterolemia se presenta casi en la quinta parte (19,6%) de la población peruana mayor de 20 años; mientras que altos niveles de triglicéridos y LDL afectan aproximadamente al 15% y 13% respectivamente. (3)

El principal tratamiento en pacientes con dislipidemia consiste en la modificación del estilo de vida, el cual se caracteriza por cambios en los patrones alimentarios basados en recomendaciones nutricionales como la restricción calórica, siguiendo ejemplos dietéticos como la dieta mediterránea y la dieta DASH, acompañadas de actividad física. Por otro lado, existen estudios los cuales sugieren que el tratamiento con probióticos contenidos en diferentes alimentos entre ellos la leche fermentada y el yogurt son beneficiosos en la reducción del colesterol total. Estas indicaciones tienen un impacto positivo en la prevención de enfermedades cardiovasculares y la disminución de la concentración de lípidos totales. (4) (5) (6)

En cuanto al tratamiento farmacológico, las estatinas son la piedra angular en la intervención para la disminución de la cantidad sérica de colesterol, este fármaco es prescrito dentro de los distintos niveles de atención debido a su eficacia y seguridad. Su mecanismo de acción se ejecuta principalmente a nivel hepático, inhibiendo la hidroximetil glutaril Coenzima A (HMG CoA) reductasa, la cual es indispensable para la síntesis del ácido mevalónico, precursor del colesterol, reduciendo su producción y limitando la generación de moléculas como el isoprenoide que participan en vías metabólicas lipídicas y no lipídicas. (7) (8)



Sin embargo, existe otro tratamiento como la suplementación con espirulina la cual disminuye el perfil lipídico, aunque no es de consumo frecuente, existe un gran número de investigaciones que mencionan y avalan sus propiedades nutricionales.

La espirulina es un alga verde azulada de agua dulce y salada, en la actualidad es objeto de estudio para muchos investigadores debido a su composición. (9) Es una cianobacteria filamentosa unicelular que contiene una fuente importante de nutrientes y antioxidantes a la que se le atribuye propiedades de protección hepática, cardiovascular y anticancerígena. Debido a esto ha sido utilizada por siglos como suplemento alimenticio por su actividad biológica a favor de la salud. La Espirulina tiene variedades comerciales cuyos nombres son (máxima, platensis). (10)

Existen múltiples estudios sobre los efectos hipolipemiantes de la suplementación con espirulina en los pacientes que padecen de dislipidemias. Los artículos consultados mencionan que la dosis de consumo debe tener un rango de 1 g hasta 10 g al día de espirulina en capsulas. La espirulina se brinda como suplemento por su beneficio en la disminución de los lípidos en sangre. Con respecto a la duración de la suplementación con espirulina deberá ser desde 30 a 60 días, después de esto se evidenció asociaciones significativas en las concentraciones plasmáticas de colesterol, LDL-C, HDL-C y triglicéridos (11)

Su mecanismo de acción se basa principalmente en reducir el estrés oxidativo, mejorar la síntesis de ON (óxido nítrico), reduciendo la oxidación de LDL. (12) Uno de los componentes de este producto natural es el glucolípido H-b2, el cual tiene la función de inhibir la actividad de la lipasa pancreática de manera dependiente de la dosis, mecanismo que facilita la reducción de los niveles de triglicéridos posprandiales disminuyendo la absorción de las grasas en el intestino delgado. (13)

El presente trabajo de investigación se fundamenta en la búsqueda de diversos estudios clínicos y poblacionales que mencionan los beneficios de la espirulina, debido que brindado como suplemento en pacientes con dislipidemia tiene efectos hipolipemiantes, hepatoprotectores y antioxidantes para la salud de la población.

Esta investigación se justifica porque permite motivar a los profesionales de nutrición conocer los resultados de la suplementación con espirulina en pacientes con aumento de los lípidos en sangre. Debido a que en nuestro país aún no se populariza su consumo y existe desconocimiento de su uso terapéutico, sumado a la poca importancia nutricional que se le da a la espirulina.

Asimismo, esta investigación, permitirá incorporar un criterio de elección del mejor artículo el cual contenga información detallada y precisa para futuras recomendaciones durante la prescripción de la suplementación a pacientes con dislipidemias.

El objetivo fue conocer cuáles son los beneficios del consumo de la espirulina en la salud de las personas que padezcan dislipidemia y su repercusión en la salud cardiovascular.

Esta investigación orienta a los profesionales de salud a conocer los beneficios de la suplementación con espirulina, el cual nos permite a futuro saber cómo y cuándo recomendar el uso de este alimento con el propósito de disminuir los lípidos en sangre.

Finalmente, este estudio se convertirá en referencia para nuevos estudios en beneficio de la suplementación con espirulina en los pacientes que padecen de dislipidemia.

## **CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1 Tipo de investigación**

El tipo de investigación es secundaria, debido al proceso de revisión de la literatura científica basada en principios metodológicos y experimentales que selecciona estudios clínicos cuantitativos y/o cualitativos, con la finalidad de dar respuesta a un problema planteado, y previamente abordado por una investigación primaria.

## 1.2 Metodología

La metodología para la investigación se realizará según las 5 fases de la Nutrición Basada en Evidencias (NuBE) para el desarrollo de la lectura crítica:

- a) **Formular la pregunta clínica y búsqueda sistemática:** se procedió a estructurar y concretar la pregunta clínica que se relaciona con la estrategia PS, donde (S) es la situación clínica con los factores y consecuencias relacionados, de un tipo de paciente (P) con una enfermedad establecida. Asimismo, se desarrolló una búsqueda sistemática de la literatura científica vinculada con palabras clave que derivan de la pregunta clínica.

Con la finalidad de realizar la búsqueda bibliográfica se utilizaron como motores de búsqueda bibliográfica a Google Académico y BASE.

Luego se procedió a realizar la búsqueda sistemática utilizando como bases de datos a Science Direct, Pubmed, Scielo, Dialnet, Redalyc.

- b) **Fijar los criterios de elegibilidad y seleccionar los artículos:** se fijaron los criterios para la elección preliminar de los artículos de acuerdo con la situación clínica establecida.
- c) **Lectura crítica, extracción de datos y síntesis:** mediante la aplicación de la herramienta para la lectura crítica CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) se valoró cada uno de los artículos científicos seleccionados anteriormente, según el tipo de estudio publicado.
- d) **Pasar de las pruebas (evidencias) a las recomendaciones:** los artículos científicos que se evaluaron por CASPe son evaluados considerando un nivel de evidencia (tabla 1) y un grado de recomendación (tabla 2) para cada uno de ellos.

**Tabla 1. Nivel de Evidencia para evaluación de los artículos científicos**

<b>Nivel de Evidencia</b>	<b>Tipo de Estudio Clínico</b>	<b>Preguntas del CASPe que debe contener obligatoriamente</b>
<b>A I</b>	Ensayo clínico aleatorizado	Preguntas del 1 al 11
<b>A II</b>	Ensayo clínico aleatorizado	Preguntas del 1 al 8
	Metaanálisis o Revisión sistemática	Preguntas del 1 al 7
<b>B I</b>	Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado	Preguntas del 1 al 3 y preguntas 6 y 7
<b>B II</b>	Metaanálisis o Revisión sistemática	Preguntas del 1 al 5
<b>B III</b>	Estudios prospectivos de cohorte	Preguntas del 1 al 8
<b>C I</b>	Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado	Preguntas del 1 al 3 y pregunta 7
<b>C II</b>	Metaanálisis o Revisión sistemática	Preguntas del 1 al 4
<b>C III</b>	Estudios prospectivos de cohorte	Preguntas del 1 al 6

**Tabla 2. Grado de Recomendación para evaluación de los artículos científicos**

<b>Grado de Recomendación</b>	<b>Tipo de estudio clínico y preguntas CASPe relacionadas con recomendación nutricional</b>
<b>FUERTE</b>	<p>Ensayos clínicos aleatorizados que respondan consistentemente las preguntas 7 y 8, O</p> <p>Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente las preguntas 4 y 6, O</p> <p>Estudios de cohorte, que respondan consistentemente las preguntas 6 y 8</p>
<b>DEBIL</b>	<p>Ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorizados que respondan consistentemente la pregunta 7, O</p> <p>Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente la pregunta 6, O</p>

	Estudios de cohorte, que respondan consistentemente la pregunta 8
--	---

e) **Aplicación, evaluación y actualización continua:** de acuerdo con la búsqueda sistemática de la literatura científica y selección de un artículo que responda la pregunta clínica, se procedió a desarrollar el comentario crítico según la experiencia profesional sustentada con referencias bibliográficas actuales; para su posterior aplicación en la práctica clínica, su evaluación y la actualización continua al menos cada dos años calendarios.

### 1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Paciente-Situación Clínica)

Se identificó el tipo de paciente y su situación clínica para estructurar la pregunta clínica, descrito en la tabla 3.

**Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS**

<b>PACIENTE</b>	Adultos mayores de 20 años con dislipidemia
<b>SITUACIÓN CLÍNICA</b>	Variación del perfil lipídico (HDL, LDL, TG) mediante la suplementación oral de espirulina
<p>La pregunta clínica es: ¿?</p> <p>- ¿La suplementación oral con espirulina mejora el perfil lipídico de los pacientes que padecen algún tipo de dislipidemia?</p>	

### 1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta

La pregunta clínica es viable debido a que considera el estudio de esta alteración de los lípidos en sangre como la hiperlipidemia, es de interés nacional debido a que los casos siguen en aumento en los últimos años. La pregunta es pertinente debido a que se dispone de diversas fuentes de información y estudios clínicos desarrollados a nivel internacional, lo cual genera una base bibliográfica variada y completa sobre el tema.

### 1.5 Metodología para la búsqueda de información

Con la finalidad de realizar la búsqueda bibliográfica se describe las palabras clave (tabla 4), las estrategias de búsqueda (tabla 5) y se procede a la búsqueda de artículos científicos sobre estudios clínicos que respondan la pregunta clínica, mediante el uso de motores de búsqueda bibliográfica como Google Académico y BASE.

Luego del hallazgo de los artículos científicos, se procedió a realizar la búsqueda sistemática de artículos a manera precisa y no repetitiva utilizando como bases de datos a Science Direct, Pubmed, Scielo, Dialnet, Redalyc.

**Tabla 4. Elección de las palabras clave**

<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>INGLÉS</b>	<b>PORTUGUÉS</b>	<b>OTRO IDIOMA</b>	<b>SIMILARES</b>
<b>Suplementación</b>	Supplementation	Suplementação	补充营养	Complemento
<b>Espirulina</b>	Spirulina	Espirulina	藻类螺旋藻	Arthrospira, Cyanobacteria
<b>Dislipidemia</b>	Dyslipidemia	Dislipidemia	血脂异常	Hiperlipidemia

**Tabla 5. Estrategias de búsqueda en las bases de datos**

<b>Base de datos consultada</b>	<b>Fecha de la búsqueda</b>	<b>Estrategia para la búsqueda</b>	<b>N° artículos encontrados</b>	<b>N° artículos seleccionados</b>
Scielo	13/11/2022	Búsqueda bases de datos virtuales, Internet	14	3
Pubmed	16/11/2022		10	6
Science direct	17/11/2022		8	2
<b>TOTAL</b>			<b>32</b>	<b>11</b>

Una vez seleccionados los artículos científicos de las bases de datos descritos en la tabla 5, se procedió a desarrollar una ficha de recolección bibliográfica que contiene la información de cada artículo (tabla 6).

**Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográfica**

Autor (es)	Título del artículo	Revista (año, volumen, número)	Link	Idioma	Método
<b>Servan M, et al (11)</b>	Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations	Elsevier, 12 July 2015.	<a href="https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(15)00240-X/fulltext">https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(15)00240-X/fulltext</a>	Ingles	Recolección de la web
<b>Huang H, et al (12)</b>	Quantifying the effects of spirulina supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure	Dovepress, 2018.	<a href="https://www.dovepress.com/quantifying-the-effects-of-spirulina-supplementation-on-plasma-lipid-a-peer-reviewed-fulltext-article-DMSO">https://www.dovepress.com/quantifying-the-effects-of-spirulina-supplementation-on-plasma-lipid-a-peer-reviewed-fulltext-article-DMSO</a>	Ingles	Recolección de la web
<b>Dinicolantonio J, et al (9)</b>	Effects of spirulina on weight loss and blood lipids: a review	Open Heart, 2020	<a href="https://openheart.bmj.com/content/7/1/e001003">https://openheart.bmj.com/content/7/1/e001003</a>	Ingles	Recolección de la web



<b>Mazocopakis E, et al (14)</b>	The hypolipidaemic effects of Spirulina (Arthrospira platensis) supplementation in a Cretan population: a prospective study	Journal of the Science of Food and Agriculture, 2013	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.6261">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.6261</a>	Ingles	Recolección de la web
<b>Szulinska M, et al (15)</b>	Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension: a randomized double-blind placebo-controlled study	European Review for Medical and Farmacological Sciences, 2017; 21 (10): 2473-2481	<a href="https://www.europeanreview.org/article/12823">https://www.europeanreview.org/article/12823</a>	Ingles	Recolección de la web
<b>Hee-Jung P, et al(16)</b>	The influence of obesity on the effects of spirulina supplementation in the human metabolic response of Korean elderly	The Korean Nutrition Society and the Korean Society of Community Nutrition. 2016	<a href="https://e-nrp.org/DOIx.php?id=10.4162/nrp.2016.10.4.418">https://e-nrp.org/DOIx.php?id=10.4162/nrp.2016.10.4.418</a>	Ingles	Recolección de la web
<b>Hatami E, et al (17)</b>	The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis	Journal of Diabetes & Metabolic Disorders	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40200-021-00760-z">https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40200-021-00760-z</a>	Ingles	Recolección de la web

		volume 20, pages 883–892 (2021)			
<b>Bobescu E, et al (18)</b>	¿Are There Any Beneficial Effects of Spirulina Supplementation for Metabolic Syndrome Components in Postmenopausal Women?	Marine Drugs 2020, 18, 651	<a href="https://www.mdpi.com/1660-3397/18/12/651">https://www.mdpi.com/1660-3397/18/12/651</a>	Ingles	Recolección de la web
<b>Hernández M, et al (10)</b>	Spirulina y su efecto hipolipemiente y antioxidante en humanos: una revisión sistemática	Nutrición Hospitalaria. 2015;32(2):494-500	<a href="https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0212-16112015000800004">https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0212-16112015000800004</a>	Español	Recolección de la Web
<b>García R, et al (19)</b>	Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina	Revista Habanera de Ciencias Médicas, Vol. 19 N.º 6. 2020	<a href="http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2960">http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2960</a>	Español	Recolección de la Web
<b>Hernández J, et al (20)</b>	Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus Spirulina	Revista Cubana de Endocrinología. 2021;32(1): e247	<a href="http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/247">http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/247</a>	Español	Recolección de la Web

## 1.6 Análisis y verificación de la lista de chequeo CASPe

A partir de los artículos científicos seleccionados (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura mediante la lista de chequeo de “Critical Appraisal Skills Programme Español” (CASPe) (tabla 7).

**Tabla 7. Análisis de los artículos mediante la lista de chequeo CASPe**

Título del artículo	Tipo de investigación metodológica	Lista de chequeo empleada	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations	Revisión Sistemática	CASPE	A II	Fuerte
The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis	Revisión Sistemática	CASPE	A II	Fuerte
Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina	Revisión Sistemática	CASPE	A II	Fuerte
Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus	Revisión Sistemática	CASPE	A II	Fuerte
Spirulina y su efecto hipolipemiente y antioxidante en humanos: una revisión sistemática	Revisión Sistemática	CASPE	A II	Fuerte
¿Are There Any Beneficial Effects of Spirulina Supplementation for Metabolic Syndrome Components in	Revisión Sistemática	CASPE	A II	Fuerte

Postmenopausal Women?				
Quantifying the effects of spirulina supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure	Revisión Sistemica	CASPE	A II	Fuerte
Effects of spirulina on weight loss and blood lipids: a review	Revisión Sistemica	CASPE	B II	DEBIL
The hypolipidaemic effects of Spirulina (Arthrospira platensis) supplementation in a Cretan population: a prospective study	Estudio Cualitativo	CASPE	BI	FUERTE
The influence of obesity on the effects of spirulina supplementation in the human metabolic response of Korean elderly	Estudio Cualitativo	CASPE	BI	FUERTE
Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension: a randomized double-blind placebo-controlled study	Ensayo Clínico Aleatorizado	CASPE	AI	FUERTE

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

### 2.1 Artículo para revisión

a) **Título:** Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations.

b) **Revisor:** Licenciado Dilton Jenson Alcantara Castillo

c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener, provincia y departamento de Lima-Perú

d) **Dirección para correspondencia:** [castillo2145@gmail.com](mailto:castillo2145@gmail.com)

e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

Serban M-C, Sahebkar A, Dragan S, Stoichescu-Hogea G, Ursoniu S, Andrica F, et al. Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations. Clin Nutr [Internet]. 2015

f) **Resumen del artículo original:**

Antecedentes: El impacto de la suplementación con espirulina en las concentraciones plasmáticas de lípidos no ha sido estudiado de manera concluyente. Por lo tanto, el objetivo del metaanálisis fue evaluar el efecto de la suplementación con espirulina sobre las concentraciones plasmáticas de lípidos. Métodos: Realizamos búsquedas en PubMed y Scopus (hasta el 3 de julio de 2015) para identificar ensayos controlados aleatorios (ECA) que investigan el efecto de la suplementación con espirulina en las concentraciones de lípidos en plasma. El metaanálisis y la meta regresión se realizaron utilizando modelos de efectos aleatorios. Resultados: El metaanálisis de efectos aleatorios de los datos de 7 ECA mostró un efecto significativo de la suplementación con espirulina para reducir las concentraciones plasmáticas de colesterol total (WMD: -46.76

mg/dL, 95% CI: -67.31 a -26.22,  $p < 0.001$ ), LDL-C (WMD: -41.32 mg/dL, 95% CI: -60.62 a -22.03,  $p < 0.001$ ) y triglicéridos (WMD: - 44.23 mg/dL, 95% CI: -50.22 a -38.24,  $p < 0.001$ ) y elevando los de HDL-C (WMD: 6.06 mg/dL, 95% CI: 2.37-9.76,  $p = 0.001$ ).El impacto de la espirulina en las concentraciones plasmáticas de colesterol total (Pendiente: -1.32; 95% CI: -8.58 a 5.93;  $p = 0.720$ ), LDL-C (pendiente: -1,01; IC del 95%: -8,03 a 6,02;  $p = 0,778$ ), triglicéridos (pendiente: -1,39; 95%CI: -4,26 a 1,48;  $p = 0,342$ ) y HDL-C (pendiente: 1.79, 95% CI: -0.48 a 4.05;  $p = 0.122$ ) fue independiente de dosis administrada, con respecto a la duración de la suplementación con espirulina, se encontraron asociaciones significativas encontrando con cambios en las concentraciones plasmáticas de colesterol total (pendiente: -1.77; 95% CI: -3.48 a -0.07;  $p = 0.042$ ), LDL-C (pendiente: -1.73; 95% CI: -3.40 a -0.06;  $p = 0.042$ ) HDL-C (pendiente: 0.91; 95% CI: 0.68 -1.14;  $p < 0.001$ ) y triglicéridos (pendiente: -1.39; 95% CI: -2.28 a -0.50;  $p = 0.002$ ). Conclusiones: Este metaanálisis mostró un efecto significativo de la suplementación con espirulina reduciendo las concentraciones plasmáticas de colesterol total, LDL-C, triglicéridos y elevando las de HDL-C.

## 2.2 Comentario Crítico

El artículo seleccionado tiene por nombre revisión sistemática y un metaanálisis del impacto de la suplementación con espirulina sobre las concentraciones plasmáticas de lípidos, el cual se relaciona directamente con el objetivo del estudio. Esta investigación evaluó la eficacia de diferentes rangos de dosis de espirulina, se destaca que tuvieron un efecto positivo en la disminución de los lípidos en sangre en pacientes que padecen de dislipidemia.

El tema abordado por el autor determina un amplio panorama sobre la suplementación con espirulina en pacientes con dislipidemia. Con relación a los aspectos teóricos y antecedentes expresados en la introducción del artículo, el planteamiento del problema muestra que los casos prevalentes

de dislipidemia son elevados en pacientes con diabetes por tal motivo, son candidatos directos para la suplementación con espirulina.

La cantidad de participantes que contiene esta revisión suma un total de 522, que se dividieron en dos grupos, uno de 312 los cuales fueron suplementados con espirulina y 210 de grupo control. El artículo menciona que se detectó un caso de alergia al consumo de alga espirulina es por ello se sugiere la aplicación de una prueba de tolerancia para cada paciente al se le indique el consumo de esta alga. Este grupo muestral es de un número significativo lo que da validez y confianza al resultado obtenido en esta investigación.

Así mismo, la suplementación con alga espirulina no solo se debería indicar en personas que padecen alguna enfermedad no transmisible, sino en todo aquel paciente que tenga resultados elevados de lípidos en sangre. Como lo menciona Torres P, et al (21). En un estudio realizado en el 2012 donde menciona que el consumo de espirulina en una población de personas físicamente activa tubo excelente resultado. Describe que los sujetos consumieron 5g de espirulina durante 15 días, la consumieron antes y después de una comida estandarizada con alto contenido en grasas (53,2% de calorías totales). La lipemia posprandial se midió a las 1.5, 3 y 4.5 h después de la comida alta en grasa. Las concentraciones plasmáticas de triacilglicerol (TAG) en ayunas fueron más bajas después del tratamiento con espirulina que antes del tratamiento.

La espirulina tiene un 96% de nutrientes útiles para el ser humano. Cuenta con una designación reconocida por Generally Recognized as Safe (GRAS) y la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA), por su importante contribución nutricional, ya que contiene aminoácidos, proteínas, vitaminas, minerales y antioxidantes. (22)

De acuerdo con la metodología planteada por el autor, describe la intervención nutricional de la suplementación con espirulina, enumerando los estudios por países mostrando las dosis de suplementación en un rango de

1,2, 4, 8 y 10 g al día en forma de capsulas por un tiempo de 2 meses a 1 año, mostrando resultados de la disminución plasmática de colesterol total, LDL-C, triglicéridos y elevando las de HDL-C la cual es beneficiosa para la salud en la prevención de enfermedades cardiovasculares relacionadas con la dislipidemia.

En cuanto al mecanismo acción, la espirulina contiene una proteína llamada C-ficocianina, la cual reduce las concentraciones de lípidos mediante la eliminación de radicales libres, inhibiendo la peroxidación de lípidos. Otro componente es el ácido gamma-linolénico (GLA), un ácido graso omega-6 el cual regula la síntesis de prostaglandinas y colesterol. Los autores mencionan el gran beneficio frente a distintas enfermedades crónico-degenerativas, aunque no todos los pacientes padecen de dislipidemia, el consumo de esta alga formaría parte de un tratamiento natural alternativo de bajo costo. (23)

Según los resultados obtenidos, se denota de manera descriptiva que el análisis estadístico se realizó mediante una meta regresión la cual perfila adecuadamente los criterios a evaluar describiendo la heterogeneidad de los datos encontrados en la investigación.

En la discusión de resultados, se compara adecuadamente con otros estudios acordes con la temática planteada, se detalla que numerosos estudios los cuales concluyen de manera directa que la suplementación con alga espirulina es de por si un gran apoyo en la disminución de problemas relacionados con la presencia de una elevada cantidad de lípidos en sangre.

El autor concluye que el metaanálisis evidenció un efecto significativo de la suplementación con espirulina para reducir la concentración plasmática de colesterol total, pero sugiere seguir investigando para encontrar la causa clínica del por qué este efecto hipolipemiante.



### **2.3 Importancia de los resultados**

La importancia de los resultados radica en que la suplementación con alga espirulina puede considerarse segura y potencialmente puede mejorar los resultados clínicos referidos a disminución de lípidos en sangre y prevenir posibles complicaciones hospitalarias, infartos o enfermedades relacionadas a las dislipidemias como las enfermedades cardiovasculares.

### **2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación**

Según la experiencia profesional se ha visto conveniente desarrollar una categorización del nivel de evidencia y grado de recomendación, considerando como aspectos principales considerando como aspectos principales que el nivel de evidencia se vincule con las preguntas, 1,2,3,4, 6, 8, 9, 10 del CASPE y el grado de recomendación se categorice como Fuerte o Débil.

El artículo seleccionado para el comentario crítico resultó con un nivel de evidencia alto como A II y un grado de recomendación Fuerte, por lo cual se eligió para evaluar adecuadamente cada una de las partes del artículo y relacionarlo con la respuesta que otorgaría a la pregunta clínica planteada inicialmente.

### **2.5 Respuesta a la pregunta**

De acuerdo con la pregunta clínica formulada ¿La suplementación oral con espirulina mejora el perfil lipídico de los pacientes que padecen algún tipo de dislipidemia?

La revisión sistemática seleccionada para responder la pregunta reporta que existen pruebas suficientes para determinar el efecto beneficioso de reducir la dislipidemia tomando en cuenta que existe una tendencia en pacientes con comorbilidades que padecen de dislipidemias los cuales podrían suplementarse con el alimento en estudio.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. La publicación de los resultados de la presente investigación para generar interés en los tratamientos alternativos en pacientes con dislipidemia.
2. La implementación de protocolos de suplementación y recomendación de alga espirulina en pacientes que padezcan de dislipidemia en una dosis de 1000 mg a 1500mg = 2 a 3 tabletas de 500mg antes de las comidas durante 1 a 2 meses para mejorar su calidad de vida, prevenir enfermedades cardiovasculares que pueden afectar su salud mejorando el perfil lipídico de estos pacientes.
3. Demostrar que la suplementación nutricional con productos naturales que contengan macro y micronutrientes pueden impactar en el ámbito clínico y nuevas metodologías de abordaje de patologías frecuentes relacionadas al aumento de lípidos en sangre.
4. El desarrollo de investigaciones primarias sobre la temática abordada que permitan en el campo profesional de nutrición de nuestra realidad peruana, y validar estos resultados pues son escasas las investigaciones clínicas relacionadas con el tema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armas IO, Lara AE, Benítez SNG, Maridueña ENF, Bravo JAC. Nuevos enfoques terapéuticos de las dislipidemias. *Correo Científico Médico* [Internet]. 2020 Jun 15 [cited 2022 Dec 1];24(2). Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812020000200702](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812020000200702)
2. Cevallos M, Jessenia W, Bailón L, Nahomi A, Loor M, Stefany C, et al. Prevalencia y factores de riesgo de dislipidemias: un estudio de la situación actual. *Revista Científica Higía de la Salud* [Internet]. 2022 Jun 30 [cited 2022 Dec 15];6(1):2022–8. Available from: <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia/article/view/649/1293>
3. Paredes-Aramburú J, Bernabé-Ortiz A. Asociación entre la participación en programas de asistencia alimentaria y patrones del perfil lipídico en Perú. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2018 [cited 2021 Nov 16];45(2):135–43. Available from: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182018000300135](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000300135)
4. Aragón AD, Barros CLF, Muñoz JME, Reyes GC, Salmeán GG, Hernández FJL, et al. Posicionamiento en torno al diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. *Revista Mexicana de Cardiología* [Internet]. 2018 May 15 [cited 2022 Dec 1];29(S3):148–68. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79163>
5. Aguilar Barrera Eliud Salvador. Sobre el tratamiento nutricional de las dislipidemias en la prevención del riesgo cardiovascular asociado a la obesidad y la Diabetes mellitus. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición* [Internet]. 2022 Jan 3 [cited 2022 Dec 1];30(2):7. Available from: <http://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1215>
6. Carrero Gonzalez CM, Navarro Quiroz EA, Lastre-Amell G, Oróstegui-Santander MA, González GE, Sucerquia A, et al. Dislipidemia como factor de riesgo cardiovascular: uso de probióticos en la terapéutica nutricional. 2020 Feb 16 [cited 2022 Dec 1]; Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55969798019>
7. Pavía-López AA, Alcocer-Gamba MA, Ruiz-Gastelum ED, Mayorga-Butrón JL, Roopa-Mehta, Díaz-Aragón FA, et al. Mexican clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of dyslipidemias and atherosclerotic cardiovascular disease. *Arch Cardiol Mex*. 2022;92:1–62.
8. Ildefonzo Arocha Rodulfo. Estatinas, drogas de amplio espectro de acción y beneficios. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile* [Internet]. 2019 [cited 2022 Dec 19];30:238–50. Available from: <https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/1740.pdf>

9. Dinicolantonio JJ, Bhat AG, Okeefe J. Effects of spirulina on weight loss and blood lipids: a review. *Open Heart* [Internet]. 2020 Mar 8 [cited 2021 Nov 12];7(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32201580/>
10. Antonio Hernández-Lepe M, Wall-Medrano A, Antonio Juárez-Oropeza M, Ramos-Jiménez A, Hernández-Torres RP, Juárez C, et al. Spirulina y su efecto hipolipemiante y antioxidante en humanos: una revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2015;32(2):494–500.
11. Serban MC, Sahebkar A, Dragan S, Stoichescu-Hogea G, Ursoniu S, Andrica F, et al. Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2015 [cited 2021 Nov 16]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.09.007>
12. Huang H, Liao D, Pu R, Cui Y. Quantifying the effects of spirulina supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2018 [cited 2021 Nov 16];11:729–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30532573/>
13. Rodríguez JH, González NO. Spirulina platensis en el tratamiento de la obesidad y de algunas de sus consecuencias. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [Internet]. 2021 Aug 27 [cited 2022 Dec 4];37(3). Available from: <http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/1508>
14. Mazokopakis EE, Starakis IK, Papadomanolaki MG, Mavroeidi NG, Ganotakis ES. The hypolipidaemic effects of Spirulina (*Arthrospira platensis*) supplementation in a Cretan population: a prospective study. *J Sci Food Agric* [Internet]. 2014 Feb [cited 2021 Nov 16];94(3):432–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.6261>
15. M. SZULINSKA MGD, MILLER-KASPRZAK E, SULIBURSKA J, MICZKE A, WALCZAK-GAŁEZEWSKA M, STELMACH-MARDAS M, et al. Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension: a randomized double-blind placebo-controlled study [Internet]. 2017 [cited 2021 Nov 24]. p. 9. Available from: <https://www.europeanreview.org/article/12823>
16. Park HJ, Lee HS. The influence of obesity on the effects of spirulina supplementation in the human metabolic response of Korean elderly. *Nutr Res Pract*. 2016 Aug 1;10(4):418.
17. Hatami E, Ghalishourani SS, Najafgholizadeh A, Pourmasoumi M, Hadi A, Clark CCT, et al. The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Metab Disord*. 2021 Jun 1;20(1):883–92.

18. Bobescu E, Bălan A, Moga MA, Teodorescu A, Mitrică M, Dima L. Are There Any Beneficial Effects of Spirulina Supplementation for Metabolic Syndrome Components in Postmenopausal Women? *Mar Drugs*. 2020 Dec 17;18(12).
19. García-Ishimine R, Rodríguez-Vega JL, Mejía-Pinedo D. Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2020 Nov 16;19(6):2960.
20. Rodríguez JH. Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2021 Apr 8;32(1).
21. Torres-Durán PV, Ferreira-Hermosillo A, Ramos-Jiménez A, Hernández-Torres RP, Juárez-Oropeza MA. Effect of Spirulina maxima on postprandial lipemia in young runners: a preliminary report. *J Med Food*. 2012 Aug 1;15(8):753–7.
22. Y. RM, F. LA, S. KS, H. LG, P. JL. Nutritional value and bioactive compounds of spirulina: Potential food supplement. *Ecuadorian Science Journal [Internet]*. 2022 Mar 31 [cited 2022 Dec 4];6(1):42–51. Available from: <https://journals.gdeon.org/index.php/esj/article/view/133>
23. Arroyo LJG, Pérez VMC, Toapanta VNC. Influencia de la Spirulina (*Arthrospira platensis*) como alimento funcional en enfermedades crónicas. *Mediciencias UTA [Internet]*. 2021 Oct 1 [cited 2022 Dec 4];5(4.1):7–12. Available from: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1441>

## ANEXOS

Listas de chequeo de los artículos seleccionados con las evaluaciones según las tablas CASPE.

## 1. REVISION SISTEMATICA Y META ANALISIS

ARTÍCULO CIENTÍFICO	PREGUNTAS DE EVALUACION CASPE PARA REVISION SISTEMATICA										TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Meta-analyses A systematic review and meta-analysis of the impact of Spirulina supplementation on plasma lipid concentrations	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2		19
The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1		15
Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1		15
Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1		15
Spirulina y su efecto hipolipemiente y antioxidante en humanos: una revisión sistemática	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1		16
¿Are There Any Beneficial Effects of Spirulina Supplementation for Metabolic	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2		16

Syndrome Components in Postmenopausal Women?													
Quantifying the effects of spirulina supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2			17
Effects of spirulina on weight loss and blood lipids: a review	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2			13

## 1. ESTUDIOS CUALITATIVOS

ARTÍCULO CIENTÍFICO	PREGUNTAS DE EVALUACION CASPE PARA ESTUDIOS CUALITATIVOS										TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
The hypolipidaemic effects of Spirulina ( <i>Arthrospira platensis</i> ) supplementation in a Cretan population: a prospective study	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2		15
The influence of obesity on the effects of spirulina supplementation in the human metabolic response of Korean elderly	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1		15

## 2. ESTUDIO CLINICO ALEATORIZADO

ARTÍCULO CIENTÍFICO	PREGUNTAS DE EVALUACION CASPE PARA ESTUDIO CLINICO ALEATORIZADO										TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension: a randomized double-blind placebo-controlled study	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1		16