



Universidad  
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NUTRICIÓN CLÍNICA CON  
MENCIÓN EN NUTRICIÓN ONCOLÓGICA**

**Trabajo Académico**

Revisión crítica: efecto de la suplementación con espirulina en el perfil lipídico  
en adultos con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad

**Para optar el Título de**  
Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Oncológica

**Presentado por:**

**Autora:** Ramos Dueñas, Emelyn Belen


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-9375-5700>

**Asesora:** Mg. Ponce Castillo, Melissa

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2424-0661>

**Lima – Perú**

**2026**

	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> <small>REVISIÓN: 01</small>

Yo, Emelyn Belen Ramos Dueñas egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **REVISIÓN CRÍTICA: EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ESPIRULINA EN EL PERFIL LIPÍDICO EN ADULTOS CON TRASTORNOS METABÓLICOS RELACIONADOS CON LA OBESIDAD** Asesorado por la docente: Melissa Ponce Castillo DNI N° 43619936 ORCID0000-0002-2424-0661, tiene un índice de similitud de 20 (veinte) % con código oid: 14912:534767398 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

Emelyn Belen Ramos Dueñas  
DNI: 72964064



.....  
Firma

Melissa Ponce Castillo  
DNI: 43619936

Lima, 08 de enero del 2026

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por ser quienes me apoyaron con perseverancia y amor incondicional en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Norbert Wiener y al equipo de la Segunda Especialidad en Nutrición Clínica por el apoyo constante y por brindarnos conocimientos actuales que me ayudan a mejorar en mi profesión.

## **APROBACIÓN DEL ASESOR**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>11</b>
1.1. Tipo de investigación	11
1.2. Metodología	11
1.3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)	13
1.4. Factibilidad y relevancia de la pregunta	14
1.5. Metodología de búsqueda de información	14
1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas	24
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO</b>	<b>28</b>
2.1. Artículo para revisión	28
2.2. Comentario crítico	29
2.3. Importancia de los resultados	31
2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación	31
2.5. Respuesta a la pregunta	32
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>38</b>

## RESUMEN

La suplementación con espirulina ha sido relacionada con el perfil lipídico en adultos que padecen trastornos metabólicos asociados con la obesidad, aunque aún persisten dudas sobre su uso. Esta investigación secundaria, presentada como una revisión crítica bajo el título “Efecto de la suplementación con espirulina en el perfil lipídico en adultos con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad”, tuvo como objetivo reunir evidencia que responda a una pregunta de investigación para aclarar las lagunas de conocimiento detectadas. La pregunta fue: ¿Cuál es el efecto de la suplementación con espirulina en el perfil lipídico en adultos con trastornos metabólicos asociados a la obesidad? Siguiendo los principios de la NuBE, se procedió a la recuperación de información mediante una exploración sistemática en plataformas de indexación científica, incluyendo Science Direct, PubMed, Epistemonikos, BMC, Lilacs, Scielo y DOAJ. De 363 artículos encontrados, se seleccionaron 16, los cuales fueron calificados utilizando la herramienta CASPE para lectura crítica. Finalmente, se eligió la revisión sistemática nombrada “Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”, que dispone una evidencia “A I” y una Recomendación “Fuerte”, según la expertise del autor. El análisis crítico concluyó que la suplementación con espirulina mostró una reducción significativa de colesterol y triglicéridos, aunque no se observó efecto en los niveles de colesterol HDL y LDL.

**Palabras clave:** intervención nutricional, espirulina, perfil lipídico, trastornos metabólicos relacionados con la obesidad.

## ABSTRACT

Spirulina supplementation has been linked to lipid profiles in adults with obesity-related metabolic disorders, although questions about its use remain. This secondary research, presented as a critical review entitled “Effect of Spirulina Supplementation on the Lipid Profile in Adults with Obesity-Related Metabolic Disorders,” aimed to gather evidence to answer a research question and clarify identified knowledge gaps. The question was: What is the effect of spirulina supplementation on the lipid profile in adults with obesity-related metabolic disorders? Following the principles of the New Evidence Search (NES), information was retrieved through a systematic search of scientific indexing platforms, including ScienceDirect, PubMed, Epistemonikos, BMC, LILACS, SciELO, and DOAJ. Of the 363 articles found, 16 were selected and assessed using the CASP tool for critical appraisal. Finally, the systematic review entitled “Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials” was chosen, which has an “A I” level of evidence and a “Strong” recommendation, according to the author's expertise. The critical analysis concluded that spirulina supplementation showed a significant reduction in cholesterol and triglycerides, although no effect was observed on HDL and LDL cholesterol levels.

**Key words:** nutritional intervention, spirulina, lipid profile, metabolic disorders related to obesity.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad sigue siendo una enfermedad prevalente tanto a nivel global como en Perú, afectando al 16% de la población mundial, lo que equivale a 890 millones de personas (1). En Perú, los jóvenes de 20 a 29 años que manifestaban un exceso de peso representaban una prevalencia del 33,7% en 2007, pero aumentó al 52,7% en 2022 entre jóvenes de 18 a 29 años, según el INEI. Esto significa que uno de cada dos jóvenes de 18 a 19 años tenía exceso de grasa corporal en 2022, casi triplicando las cifras de 2007, que eran del 6,5%, frente al 17,6% en 2022 (2). Existe una **asociación documentada** entre el aumento de peso y la **elevación del riesgo** de presentar afecciones cardiometabólicas. Dicho riesgo abarca trastornos como el síndrome metabólico, la diabetes tipo 2, la MASLD y la ECV (3-5).

La obesidad central puede causar diversas anomalías metabólicas, como intolerancia a la glucosa/hiperglucemia, dislipidemia con altos niveles de triglicéridos, bajo colesterol HDL e hipertensión arterial (6). La obesidad general tiene un impacto significativo en los niveles de lípidos, pero la relación entre los trastornos metabólicos relacionados con la obesidad y las anomalías lipídicas depende especialmente de la obesidad central (7). Dada la creciente prevalencia de dislipidemia y su impacto en la salud, es crucial enfocarse en su asociación con la obesidad, al ser un factor de alto impacto en la salud pública durante las últimas décadas (8).

Se ha observado que la suplementación con espirulina reduce los niveles de los triglicéridos séricos, el colesterol total y los niveles de lipoproteína de baja densidad de sujetos con hipertensión (9). Este conocimiento puede de manera análoga demostrar el potencial de esta suplementación en pacientes con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad.

La espirulina es rica en macronutrientes, conteniendo entre un 55% y un 69% de proteínas, un 6% y 7% de lípidos, especialmente ácidos grasos poliinsaturados

(PUFA) (10), y entre un 15% y 24% de carbohidratos (11). También es una fuente de micronutrientes como vitaminas, minerales y antioxidantes (12). Gracias a su alto contenido en PUFA, la espirulina puede ser útil en dietas bajas en grasas o en el tratamiento del hipercolesterolemia (13). La interrogante principal es determinar el impacto de la espirulina suplementaria en los indicadores lipídicos de la población adulta afectada por patologías metabólicas relacionadas con el exceso de peso.

Con la finalidad de resolver la incertidumbre que existe en el conocimiento actual, este artículo de revisión se centra en reunir la evidencia científica requerida para dar una respuesta formal a la interrogante de investigación.

De este modo, la importancia de esta revisión radica en su capacidad para enriquecer el saber de los profesionales de la salud respecto al manejo de la espirulina como suplemento en el tratamiento de trastornos metabólicos vinculados a la obesidad, con el objetivo de mejorar el manejo del perfil lipídico como parte de un tratamiento complementario.

La estructura de esta revisión crítica se divide en dos capítulos fundamentales. El primero cubre el cribado bibliográfico para seleccionar el artículo con el máximo rigor metodológico (definido por CASPE). El segundo se centra en el análisis crítico para resolver la pregunta de investigación.

## CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Tipo de investigación

Dada su dependencia de la revisión y el acopio de datos previamente divulgados, el estudio aquí presentado se cataloga como una investigación de tipo secundario. Se revisan estudios con diseños cuantitativos y cualitativos que han abordado la problemática desde la investigación primaria, con el objetivo de sintetizar y responder la pregunta planteada a partir de información ya generada y validada por la comunidad científica.

### 1.2 Metodología

El proceso metodológico se estructura siguiendo las cinco etapas propuestas por la Nutrición Basada en Evidencias (NuBE), orientadas a la interpretación crítica de la literatura disponible.

- a) **Formular la interrogante y búsqueda sistemática:** Inicialmente, se estructuró la pregunta clínica empleando el formato PS (Población, Situación), que delimita la enfermedad en una población específica y su contexto clínico. Acto seguido, se desarrolló la estrategia de localización de información utilizando descriptores temáticos extraídos de los componentes de dicha pregunta.

Como buscadores iniciales se emplearon Google Académico, Dimensions, BASE, ERIC, JURN e iSEEK. La búsqueda especializada se complementó con bases de datos como ScienceDirect, PubMed, Epistemonikos, DOAJ BMC, HINARI, Latindex, Lilacs, SciELO, ERIHPLUS, Dialnet y Redalyc.

- b) **Definición de Pautas y Procedimiento para la Selección de Artículos:** se establecieron parámetros de elegibilidad acordes con la problemática clínica, lo que permitió una preselección de estudios pertinentes para el análisis.

- c) **Valoración metodológica, recuperación de variables y consolidación de resultados:** una vez reunidos los estudios, cada uno fue evaluado con la herramienta CASPE según su tipo de estudio. Este análisis permitió reconocer la solidez de la evidencia, identificar aportes clave y organizar los hallazgos de una forma coherente y útil para responder a la pregunta planteada.
- 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. Clasificación del nivel de evidencia según tipo de estudio**

<b>Nivel de Evidencia</b>	<b>Preguntas obligatoriamente</b>	<b>Categoría</b>
<b>A-I</b>	Debe contemplar las preguntas 1 a la 7	Ensayo clínico con asignación aleatoria
<b>A-II</b>	Requiere responder obligatoriamente las preguntas 1 a la 7	Revisión sistemática o metaanálisis
<b>B-I</b>	Incluye preguntas 1, 2, 3, además de la 6 y 7	Ensayo clínico, con o sin aleatorización
<b>B-II</b>	Considera las preguntas 1 a la 5	Metaanálisis o revisión sistemática
<b>B-III</b>	Responde desde la pregunta 1 hasta la 8	Estudios de cohorte con seguimiento prospectivo
<b>C-I</b>	Aborda preguntas 1, 2, 3 y la 7	Ensayo clínico con o sin asignación aleatoria
<b>C-II</b>	Abarca las preguntas 1 a la 4	Revisión sistemática o metaanálisis
<b>C-III</b>	Incluye de la pregunta 1 a la 6	Cohortes prospectivas

**Tabla 2. Nivel de Calidad Metodológica para la Emisión de Recomendaciones**

Grado de Recomendación	Estudios evaluados
<b>FUERTE</b>	Ensayos clínicos aleatorizados que respondan coherentemente las preguntas 7 y 8 Metaanálisis o revisiones sistemáticas con respuestas consistentes a las preguntas 4 y 6 Estudios de cohorte con resultados sólidos en las preguntas 6 y 8
<b>DEBIL</b>	Ensayos clínicos (con o sin aleatorización) que contesten únicamente la pregunta 7 Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respalden de manera consistente la pregunta 6 Estudios de cohorte que aborden la pregunta 8

e) **Ejecución, valoración periódica y perfeccionamiento constante:** tras realizar la búsqueda sistemática de literatura científica y seleccionar el artículo que mejor respondía a la pregunta clínica, se elaboró un comentario crítico sustentado tanto en la experiencia profesional como en fuentes bibliográficas recientes. Este análisis se orienta a su implementación en la práctica clínica, así como a su revisión y mejora periódica, estableciendo una actualización mínima cada dos años.

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

Se definió el tipo de paciente junto con su contexto clínico para la construcción de la pregunta clínica, según se detalla en la tabla 3.

**Tabla 3. Formulación de interrogante según estrategia PS**

<b>POBLACIÓN</b>	Adultos con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad
<b>SITUACIÓN CLÍNICA</b>	Suplementación con espirulina y perfil lipídico
<p>La pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué efecto tiene la suplementación con espirulina sobre el perfil lipídico en adultos con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad (diabetes mellitus, dislipidemias, hígado graso no alcohólico y síndrome metabólico)?</li> </ul>	

#### **1.4 Factibilidad y Relevancia de la Interrogante**

La factibilidad de la pregunta radica en su inclusión del análisis de trastornos metabólicos como diabetes mellitus, dislipidemias, hígado graso no alcohólico (EHGNA), y síndrome metabólico, que son originados por estados de sobrepeso y obesidad, el incremento de la incidencia reportada en los últimos años ha posicionado estas afecciones como elementos centrales en el esquema de atención nacional de la salud, junto a la alteración del perfil lipídico que conlleva este grupo de enfermedades. La relevancia de la pregunta se basa en la existencia de diversos estudios clínicos realizados a nivel global, lo cual contribuye a la formación de información de referencia sobre el tema.

#### **1.5 Metodología de 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, Dimensions, BASE, ERIC, JURN, iSEEK

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, Epistemonikos, BMC, Lilacs, Scielo, DOAJ

**Tabla 4. Definición de palabras clave**

<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>OTRO IDIOMA</b>	<b>PORTUGUÉS</b>	<b>SIMILARES</b>	<b>INGLÉS</b>
<b>Espirulina</b>	Espiruline	Espirulina	Arthrospira platensis	Spirulina
<b>Perfil lipídico</b>	Profil lipidique	Perfil lipídico	lipidograma y perfil de riesgo coronario, LDL, VLDL, HDL, colesterol	Lipidic profile
<b>Diabetes mellitus</b>	Diabète sucré	Diabetes mellitus	Resistencia a la insulina	Diabetes mellitus
<b>Hígado graso</b>	Hígado graso	Fígado Gorduroso	Esteatosis hepática	Fatty liver
<b>Síndrome metabólico</b>	Syndrome métabolique	Síndrome Metabólica		Metabolic syndrome
<b>Hiperlipidemia</b>	Hiperlipidémie	Hiperlipidemias	Dislipidemia	Hyperlipidemia
<b>Obesidad</b>	Obésité	Obesidade	Exceso de peso	Obesity

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

<b>Base de datos</b>	<b>Fecha de la búsqueda</b>	<b>Estrategia para búsqueda</b>	<b>N° artículos encontrados</b>	<b>N° artículos seleccionados</b>
Pubmed	07/02/2024	"Spirulina" AND "Lipidic profile" AND ("Diabetes mellitus " OR " Fatty liver" OR	27	6
Science direct	09/02/2024		43	1
Epistemonikos	09/02/2024		232	1

BMC	09/02/2024	"Metabolic syndrome" OR "Hyperlipidemia" OR "Obesity")	3	0
LILACS	09/02/2024		16	1
Scielo	09/02/2024		19	3
DOAJ	09/02/2024		23	4
<b>TOTAL</b>			363	16

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**

<b>Título del artículo</b>	<b>Autores</b>	<b>Revista</b>	<b>Idioma</b>	<b>Link</b>	<b>Método</b>
Effect of Spirulina on Lipid Profile, Glucose and Malondialdehyde Levels in Type 2 Diabetic Patients.	<b>Rostami HAA, et al (14)</b>	Braz J Pharm Sci 2022; 58	Inglés	<a href="https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e191140">https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e191140</a>	Recolección de la web
Antioxidant Efficacy of a Spirulina Liquid Extract on Oxidative Stress Status	<b>Koite NLN, et al (15)</b>	Marine Drugs 2022; 20(7)	Inglés	<a href="https://doi.org/10.3390/md20070441">https://doi.org/10.3390/md20070441</a>	Recolección de la web

and Metabolic Disturbances in Subjects with Metabolic Syndrome					
Spirulina Supplementa tion with High- Intensity Interval Training Decreases Adipokines Levels and Cardiovascul ar Risk Factors in Men with Obesity	<b>Supriya R, et al (16)</b>	Nutrients 2023, 15	Inglés	<a href="https://doi.org/10.3390/nu15234891">https://doi.org/10.3390/nu15234891</a>	Recolec ción de la web

<p>The effect of Spirulina supplementat ion on lipid profile: GRADE- assessed systematic review and dose- response meta- analysis of data from randomized controlled trials</p>	<p><b>Iman R, et al (17)</b></p>	<p>Pharmacologic al Research 2023, 193.</p>	<p>Inglés</p>	<p><a href="https://doi.org/10.1016/j.phrs.2023.106802">https://doi.org/10.1016/j.phrs.2023.106802</a></p>	<p>Recolec ción de la web</p>
<p>The effect of spirulina sauce on glycemic index, lipid profile, and oxidative stress in type 2 diabetic patients: A randomized double-blind clinical trial.</p>	<p><b>Rezaiyan, M., et al (18)</b></p>	<p>Food Science &amp; Nutrition, 2023, 11, 5199–5208.</p>	<p>Inglés</p>	<p><a href="https://doi.org/10.1002/fsn3.3479">https://doi.org/10.1002/fsn3.3479</a></p>	<p>Recolec ción de la web</p>

<p>The effect of Spirulina sauce, as a functional food, on cardiometabolic risk factors, oxidative stress biomarkers, glycemic profile, and liver enzymes in nonalcoholic fatty liver disease patients: A randomized double-blinded clinical trial.</p>	<p><b>Mazloomi SM, et al (19)</b></p>	<p>Food Sci Nutr. 2022; 10: 317–328.</p>	<p>Inglés</p>	<p><a href="https://doi.org/10.1002/fsn3.2368">https://doi.org/10.1002/fsn3.2368</a></p>	<p>Recolección de la web</p>
<p>Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes</p>	<p><b>Hernández RJ, et al (20)</b></p>	<p>Rev Cuba Endoc. 2021;32(1):1-21.</p>	<p>Español</p>	<p><a href="https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?ID">https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?ID</a></p>	<p>Recolección de la web</p>

con diabetes mellitus.				ARTICULO=105087	
Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina.	<b>García-Ishimine Richard, et al (21)</b>	Rev haban cienc méd 2020; 19(6): e2960	Español	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1729-519X202000700004&amp;lng=es">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1729-519X202000700004&amp;lng=es</a>	Recolección de la web
Spirulina platensis en el tratamiento de la obesidad y de algunas de sus consecuencias.	<b>Hernández RJ, et al (22)</b>	Rev Cubana Med Gen Integr 2021, 37(3)	Español	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0864-21252021000300016&amp;lng=es&amp;nrm=iso">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0864-21252021000300016&amp;lng=es&amp;nrm=iso</a>	Recolección de la web
Quantifying the effects of spirulina	<b>Huang H, et al (23)</b>	Diabetes Metab Syndr	Inglés	<a href="https://doi.org/10.2147">https://doi.org/10.2147</a>	Recolección de la web

supplementat ion on plasma lipid and glucose concentration s, body weight, and blood pressure.		Obes. 2018; 11:729-742.		%2FDM SO.S18 5672	
The effects of spirulina on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome and related disorders: A systematic review and meta- analysis of randomized controlled trials.	<b>Hamedifard Z, et al (24)</b>	Phytother Res. 2019; 33(10):2609- 2621.	Inglés	<a href="https://doi.org/10.1002/ptr.6441">https://doi.org/10.1002/ptr.6441</a>	Recolección de la web
The effect of spirulina on type 2	<b>Hatami E, et al (25)</b>	J Diabetes Metab Disord.	Inglés	<a href="https://doi.org/10.1007">https://doi.org/10.1007</a>	Recolección de la web

diabetes: a systematic review and meta-analysis.		2021; 20(1):883-892.		%2Fs40 200- 021- 00760-z	
Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	<b>Bohórquez-Medina Sofía L, et al (26)</b>	NFS Journal, 2021; 25 (21-30)	Inglés	<a href="https://doi.org/10.1016/j.nfs.2021.09.003">https://doi.org/10.1016/j.nfs.2021.09.003</a>	Recolección de la web
The effects of Spirulina Platensis on anthropometric indices, appetite, lipid profile and serum vascular endothelial growth factor	<b>Zeinalian R, et al (27)</b>	BMC Complement Altern Med. 2017; 21;17(1):225.	Inglés	<a href="https://doi.org/10.1186/s12906-017-1670-y">https://doi.org/10.1186/s12906-017-1670-y</a>	Recolección de la web

(VEGF) in obese individuals: a randomized double blinded placebo controlled trial.					
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.	<b>Szulinska M, et al (28)</b>	Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2017; 21(10):2473-2481	Inglés	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28617537/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28617537/</a>	Recolección de la web
A randomized, double-blind	<b>Karizi SR, et al (29)</b>	Phytother Res. 2023;	Inglés	<a href="https://doi.org/1">https://doi.org/1</a>	Recolección de la web

placebo-controlled add-on trial to assess the efficacy, safety, and anti-atherogenic effect of spirulina platensis in patients with inadequately controlled type 2 diabetes mellitus		37(4):1435-1448.		0.1002/ptr.7674	
--	--	------------------	--	-----------------	--

### 1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

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 España” (CASPe) (tabla 7).

**Tabla 7. Valoración de los estudios a través del checklist CASPE**

Tipo de estudio	Título del artículo	Instrumento aplicado	Nivel de evidencia	Recomendación
Revisión sistemática / Metaanálisis	Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review	CASPE	All	Fuerte

	and meta-analysis of randomized controlled trials			
Revisión sistemática / Metaanálisis	The effects of spirulina on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome and related disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	CASPE	All	Fuerte
Revisión sistemática / Metaanálisis	The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis	CASPE	All	Fuerte
Revisión sistemática / Metaanálisis	Quantifying the effects of spirulina supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure	CASPE	All	Fuerte
Revisión sistemática	Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus	CASPE	BII	Débil
Revisión sistemática	Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina	CASPE	BII	Débil
Revisión sistemática	Spirulina platensis en el tratamiento de la obesidad y	CASPE	BII	Débil

	de algunas de sus consecuencias			
Ensayo clínico	The effect of spirulina sauce on glycemic index, lipid profile, and oxidative stress in type 2 diabetic patients	CASPE	AI	Fuerte
Ensayo clínico	Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension	CASPE	AI	Fuerte
Ensayo clínico	The effects of Spirulina Platensis on anthropometric indices, appetite, lipid profile and serum VEGF in obese individuals	CASPE	AI	Débil
Ensayo clínico	Antioxidant Efficacy of a Spirulina Liquid Extract on Oxidative Stress Status and Metabolic Disturbances in Subjects with Metabolic Syndrome	CASPE	AI	Débil
Ensayo clínico	Effect of Spirulina on Lipid Profile, Glucose and Malondialdehyde Levels in Type 2 Diabetic Patients	CASPE	BI	Fuerte
Ensayo clínico	Spirulina supplementation with high-intensity interval training decreases	CASPE	BI	Fuerte

	adipokines levels and cardiovascular risk factors in men with obesity			
Ensayo clínico	A randomized, double-blind placebo-controlled add-on trial to assess the efficacy, safety, and anti-atherogenic effect of spirulina platensis in patients with inadequately controlled type 2 diabetes mellitus	CASPE	BI	Fuerte
Ensayo clínico	The effect of Spirulina sauce, as a functional food, on cardiometabolic risk factors, oxidative stress biomarkers, glycemic profile, and liver enzymes in nonalcoholic fatty liver disease patients	CASPE	BI	Fuerte
Revisión sistemática / Metaanálisis	Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	CASPE	All	Fuerte

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

### 2.1 Artículo para revisión

- a) **Título:** Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials
- b) **Revisor:** Emelyn Belen Ramos Dueñas
- c) **Institución:** Lima-Perú, Universidad Norbert Wiener.
- d) **Dirección para correspondencia:** [a2023805010@uwiener.edu.pe](mailto:a2023805010@uwiener.edu.pe)
- e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

Bohórquez-Medina Sofía L, et al. Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials NFS Journal, 2021; 25 (21-30)  
<https://doi.org/10.1016/j.nfs.2021.09.003>

f) **Resumen del artículo original:**

La espirulina es una cianobacteria rica en proteínas, ácidos grasos poliinsaturados y compuestos bioactivos, como la C-ficocianina, que tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes y posibles efectos en el metabolismo de lípidos y glucosa. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo analizar los efectos de la espirulina en el análisis lipídico, el metabolismo de la glucosa y los marcadores antiinflamatorios (CRD42018097156). Después de buscar sistemáticamente ensayos controlados aleatorios que evaluaran la suplementación con espirulina en adultos con obesidad, diabetes o dislipidemia en las bases de datos Scopus, Embase, PubMed/MEDLINE, Web of Science y Cochrane Library y evaluar el riesgo de sesgo (Rob 2.0), se realizó un metaanálisis de efectos aleatorios (diferencia de medias, IC 95%) en siete artículos seleccionados (n = 338). Descubrimos que la suplementación con

espirulina redujo significativamente los niveles de triglicéridos (TG) (diferencia de medias [DM]: -15,34 mg/dl; IC del 95 %: -29,76 a -0,91) y colesterol total (CT) (DM: -11,83 mg/dl; IC del 95 %: -20,56 a -3,10). Sin embargo, el colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL-C) (DM: -7,80 mg/dL; IC del 95%: -16,94 a 1,33), la glucemia (FBS) (DM: -3,38 mg/dL; IC del 95%: -9,88 a 3,12) y los niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c) (DM: -0,27%; IC del 95%: -0,94 a 0,39) no se redujeron significativamente. El colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL enlace simple C) (DM: 0,73 mg/dL; IC del 95%: -2,49 a 3,94) también aumentó, pero no significativamente con espirulina resultó en una disminución de los niveles de TG y TC; mejoró el perfil lipídico de pacientes con diabetes tipo 2, síndrome metabólico, sobrepeso u obesidad, mostrando su importante papel como tratamiento adyuvante.

## 2.2 Comentario Crítico

El artículo titulado "Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials" este trabajo se propone determinar los beneficios de la espirulina suplementaria sobre el patrón lipídico, el metabolismo de azúcares y los indicadores antiinflamatorios en la población adulta con obesidad, diabetes o hiperlipidemia. La justificación del estudio radica en el creciente problema global de la obesidad y su conexión con diversas enfermedades metabólicas, como la diabetes tipo 2. Dado que la espirulina es un suplemento con propiedades beneficiosas, como su alto contenido en proteínas y ácidos grasos poliinsaturados, el estudio pretende evaluar su eficacia como intervención complementaria para mejorar parámetros metabólicos en personas con estas condiciones.

Este estudio es una revisión sistemática y un meta-análisis realizado según las directrices PRISMA. Se realizó una **exploración sistemática y completa** de la literatura, concentrando los esfuerzos en bases de datos académicas clave, entre ellas Scopus, Embase, PubMed/MEDLINE, Web of Science y Cochrane Library, para identificar ensayos clínicos aleatorizados que evaluarán los

efectos de la espirulina en el perfil lipídico, el metabolismo de la glucosa y los marcadores antiinflamatorios en pacientes mayores de 18 años con obesidad, diabetes o dislipidemia. Los estudios seleccionados debían tener una duración de suplementación con espirulina de más de dos semanas y contar con grupos de control o placebo. Se excluyeron estudios observacionales, aquellos realizados en niños y los que reportaron resultados mixtos en participantes con obesidad y sobrepeso.

Los investigadores realizaron el proceso de selección y obtención de la información, reuniendo datos relacionados con el año y lugar donde se desarrolló el estudio, el tipo de diseño clínico, los datos extraídos incluyeron la demografía de los participantes (edad e IMC), el conteo de sujetos, la extensión temporal del estudio, la cantidad de suplemento suministrado, el grupo de comparación y los desenlaces obtenidos. La determinación del riesgo de sesgo fue realizada utilizando la herramienta Cochrane RoB 2.0, excluyendo estudios con alto riesgo de sesgo. En el análisis estadístico, emplearon modelos de efectos aleatorios y métodos de varianza inversa para todos los metaanálisis. Además, realizaron un análisis de subgrupos basado en la dosis de espirulina (<8 g/d y ≥8 g/d) y la duración de la intervención (<12 semanas y ≥12 semanas).

Los resultados indicaron que a nivel lipídico hubo reducción significativa de los niveles de triglicéridos (TG) a una dosis de 8 gramos por día (diferencia de medias (DM): -15,34 mg/dL; IC 95%: -29,76 a -0,91), reducción significativa de los niveles de colesterol total (CT) a una dosis menor de 8 gramos por día (DM: -11,83 mg/dL; IC 95%: -20,56 a -3,10), reducción no significativa de los niveles de LDL-C (DM: -7,80 mg/dL; IC 95%: -16,94 a 1,33) y aumento no significativo de los niveles de HDL-C (DM: 0,73 mg/dL; IC 95%: -2,49 a 3,94). Otros resultados relacionados fueron que no hubo efecto significativo sobre el índice aterogénico (DM: -0,03; IC 95%: -0,80 a 0,74) y no hubo efecto significativo sobre la relación LDL-C/HDL-C (DM: -0,32; IC 95%: -1,04 a 0,39).

En la sección de discusión, los autores sostienen que la suplementación con espirulina ejerce una influencia beneficiosa al mitigar los valores séricos de

triglicéridos y colesterol total en pacientes con diabetes tipo 2, obesidad y sobrepeso. Esto se debe a que la espirulina ayuda a disminuir la acumulación de lípidos en el hígado, al reducir la infiltración de macrófagos en la grasa visceral, y contiene C-ficocianina, que facilita la reabsorción del ácido biliar en el íleon y la inhibición de la absorción de colesterol en el yeyuno. Sin embargo, los efectos sobre el colesterol LDL no fueron significativos, lo que podría deberse a la heterogeneidad de los estudios incluidos, así como a la variabilidad en las dosis y duraciones de las intervenciones.

Los autores del estudio concluyen que la suplementación con espirulina mejoró significativamente los niveles de triglicéridos y colesterol total en pacientes con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad, demostrando su potencial como tratamiento adyuvante, lo que podría contribuir a la prevención de complicaciones relacionadas con estos trastornos.

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

Los resultados del estudio en revisión indican que en pacientes con trastornos metabólicos relacionados con la obesidad que reciban suplementación natural con espirulina por un periodo de 6 a 16 semanas podrían obtener un beneficio en el manejo del perfil lipídico, tales como un efecto reductor del colesterol total, y triglicéridos, disminuyendo así el riesgo de desarrollar complicaciones relacionadas a estas, mejorando la calidad de vida al ser una alternativa de terapia adicional efectiva en el manejo de estas patologías.

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

Se elaboró una clasificación sustentada en la práctica profesional, la cual permitió determinar tanto el nivel de evidencia como el grado de recomendación. Para este análisis, se definió que el nivel de evidencia debía estar relacionado con las preguntas planteadas del 1 al 7, mientras que el grado de recomendación se categorizó como Fuerte o Débil según los criterios establecidos.

El estudio seleccionado para el análisis crítico fue clasificado con un nivel de evidencia A II y una recomendación considerada Fuerte. Con esta calificación, el artículo fue utilizado como base para examinar cada sección de manera detallada y vincular sus hallazgos con la respuesta a la pregunta clínica inicialmente formulada.

## **2.5 Respuesta a la pregunta**

El trabajo de síntesis bibliográfica seleccionado como base para el estudio indica que la evidencia disponible es robusta y permite establecer con claridad el impacto generado por la administración de espirulina sobre los parámetros lipídicos en adultos con alteraciones metabólicas asociadas a la obesidad, ya que la suplementación con dosis oral diaria entre 1 y 14 gramos, administrada durante periodos de 6 a 16 semanas, demostró una reducción significativa en los niveles de colesterol total (-11.83 mg/dL; IC del 95%: -20.56 a -3.10), así como una disminución significativa de los triglicéridos (-15.34 mg/dL; IC del 95%: -29.76 a -0.91).

Sin embargo, no se evidenció un efecto significativo sobre las concentraciones de LDL-C (-7.80 mg/dL; IC del 95%: -16.94 a 1.33) ni en HDL-C (0.73 mg/dL; IC del 95%: -2.49 a 3.94), por lo que su impacto sobre estas fracciones lipídicas no fue concluyente.

La no inclusión del cero dentro de los intervalos de confianza del 95% para el colesterol total y los triglicéridos confirma la significancia estadística de estos hallazgos, mientras que la inclusión del cero para el LDL-C y HDL-C implica que el impacto de la espirulina sobre estas fracciones lipídicas no fue concluyente.

## RECOMENDACIONES

Se propone:

1. La difusión responsable de los hallazgos obtenidos, ya que se debería explicar los potenciales aportes de la espirulina como un suplemento dietético beneficioso en el manejo del perfil lipídico con alcance para la población y el personal sanitario
2. La implementación de la suplementación con espirulina en pacientes con alteraciones metabólicas relacionados con la obesidad para complementar el tratamiento para lograr un mejor control en el perfil lipídico siempre asesorado de un profesional nutricionista o de la salud.
3. Respaldo de que la suplementación con espirulina puede incidir en la clínica de pacientes con patologías para que se emplee desde el primer nivel de atención por su contenido nutricional y beneficios.
4. Desarrollar investigaciones primarias sobre la suplementación con espirulina puede permitir una intervención efectiva en nutrición a todos los niveles de atención y validar los beneficios de la espirulina, dado que actualmente hay pocas investigaciones clínicas al respecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Okunogbe et al. Economic Impacts of Overweight and Obesity. 2nd Edition with Estimates for 161 Countries. World Obesity Federation; 2022.
2. Luján-Del Castillo C, Gómez-Guizado G. Vigilancia de la situación del sobrepeso, obesidad y sus determinantes en el marco del observatorio de nutrición y estudio del sobrepeso y obesidad - 2023 – Informe Técnico [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Salud/Centro Nacional de Alimentación, Nutrición y Vida Saludable /Subdirección de Vigilancia Alimentaria y Nutricional; 2023.
3. Zeljkovic A, et al. The prospect of genomic, transcriptomic, epigenetic and metabolomic biomarkers for the personalized prevention of type 2 diabetes and cardiovascular diseases. *Curr Vasc Pharmacol*. 2023;21(3):185-96. doi: 10.2174/1570161121666230510141338.
4. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*. 2019;15(5):288-98. doi: 10.1038/s41574-019-0176-8.
5. Lavie CJ, Carbone S, Kachur S, et al. Effects of physical activity, exercise, and fitness on obesity-related morbidity and mortality. *Curr Sports Med Rep*. 2019;18(8):292-8. doi: 10.1249/jsr.0000000000000623.
6. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469-80. doi: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x.
7. Vekic J, Zeljkovic A, Stefanovic A, Jelic-Ivanovic Z, Spasojevic-Kalimanovska V. Obesidad y dislipidemia. *Metabolism*. 2019;92:71-81.
8. Zhu J, Zhang Y, Wu Y, Xiang Y, Tong X, Yu Y, et al. Obesidad y dislipidemia en adultos chinos: un estudio transversal en Shanghái, China. *Nutrients*. 2022;14:2321. doi: 10.3390/nu14112321.

9. Ghaem Far Z, Babajafari S, Kojuri J, Mohammadi S, Nouri M, Rostamizadeh P, et al. Antihypertensive and antihyperlipemic effects of spirulina (*Arthrospira platensis*) sauce on patients with hypertension: a randomized triple-blind placebo-controlled clinical trial. *Phytother Res.* 2021;35(11):6181-90. doi: 10.1002/ptr.7254.
10. Campanella L, Crescentini G, Avino P, et al. Determination of macrominerals and trace elements in the alga *Spirulina platensis*. *Analisis.* 1998;26(5):210-4. doi: 10.1051/analisis:1998136.
11. Jung F, Krüger-Genge A, Waldeck P, et al. *Spirulina platensis*, a super food? *J Cell Biotechnol.* 2019;5(1):43-54. doi: 10.3233/JCB-189012.
12. Kumar P, Desai N, Dwivedi M. Multiple potential roles of *Spirulina* in human health: a critical review. *Malays J Nutr.* 2016;21(3):375-87.
13. Falquet J, Hurni JP. *The Nutritional Aspects of Spirulina.* Antenna Found; 1997. Available from: [https://www.antenna.ch/wp-content/uploads/2017/03/AspectNut\\_UK.pdf](https://www.antenna.ch/wp-content/uploads/2017/03/AspectNut_UK.pdf).
14. Rostami HAA, et al. Effect of *Spirulina* on lipid profile, glucose and malondialdehyde levels in type 2 diabetic patients. *Braz J Pharm Sci.* 2022;58. doi: 10.1590/s2175-97902022e191140.
15. Koite NLN, et al. Antioxidant efficacy of a *Spirulina* liquid extract on oxidative stress status and metabolic disturbances in subjects with metabolic syndrome. *Marine Drugs.* 2022;20(7). doi: 10.3390/md20070441.
16. Supriya R, et al. *Spirulina* supplementation with high-intensity interval training decreases adipokines levels and cardiovascular risk factors in men with obesity. *Nutrients.* 2023;15. doi: 10.3390/nu15234891.
17. Iman R, et al. The effect of *Spirulina* supplementation on lipid profile: GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis of data from

- randomized controlled trials. *Pharmacol Res.* 2023;193. doi: 10.1016/j.phrs.2023.106802.
18. Rezaiyan M, et al. The effect of spirulina sauce on glycemic index, lipid profile, and oxidative stress in type 2 diabetic patients: a randomized double-blind clinical trial. *Food Sci Nutr.* 2023;11:5199-208. doi: 10.1002/fsn3.3479.
  19. Mazloomi SM, et al. The effect of Spirulina sauce, as a functional food, on cardiometabolic risk factors, oxidative stress biomarkers, glycemic profile, and liver enzymes in nonalcoholic fatty liver disease patients: a randomized double-blinded clinical trial. *Food Sci Nutr.* 2022;10:317-28. doi: 10.1002/fsn3.2368.
  20. Hernández RJ, et al. Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus. *Rev Cuba Endoc.* 2021;32(1):1-21.
  21. García-Ishimine Richard, et al. Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina. *Rev haban cienc méd.* 2020;19(6)
  22. Hernández RJ, et al. Spirulina platensis en el tratamiento de la obesidad y de algunas de sus consecuencias. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2021;37(3).
  23. Huang H, et al. Quantifying the effects of spirulina supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2018;11:729-42. doi: 10.2147/DMSO.S185672.
  24. Hamedifard Z, et al. The effects of spirulina on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome and related disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytother Res.* 2019;33(10):2609-21. doi: 10.1002/ptr.6441.
  25. Hatami E, et al. The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Metab Disord.* 2021;20(1):883-92. doi: 10.1007/s40200-021-00760-z.

26. Bohórquez-Medina SL, et al. Impact of spirulina supplementation on obesity-related metabolic disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *NFS Journal*. 2021;25:21-30. doi: 10.1016/j.nfs.2021.09.003.
27. Zeinalian R, et al. The effects of *Spirulina Platensis* on anthropometric indices, appetite, lipid profile and serum vascular endothelial growth factor (VEGF) in obese individuals: a randomized double blinded placebo controlled trial. *BMC Complement Altern Med*. 2017;17(1):225. doi: 10.1186/s12906-017-1670-y.
28. Szulinska 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. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017;21(10):2473-81.
29. Karizi SR, et al. A randomized, double-blind placebo-controlled add-on trial to assess the efficacy, safety, and anti-atherogenic effect of *spirulina platensis* in patients with inadequately controlled type 2 diabetes mellitus. *Phytother Res*. 2023;37(4):1435-48. doi: 10.1002/ptr.7674.

## ANEXOS

N°	Título del artículo	Tipo de investigación metodológica	Lista de chequeo empleada	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Total	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
1	Effect of Spirulina on Lipid Profile, Glucose and Malondialdehyde Levels in Type 2 Diabetic Patients	Ensayo	CASPE	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	–	19	BI	FUERTE
2	Antioxidant Efficacy of a Spirulina Liquid Extract on Oxidative Stress Status and Metabolic Disturbances in Subjects with	Ensayo	CASPE	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	0	17	AI	DÉBIL

	Metabolic Syndrome																
3	Spirulina Supplementation with High-Intensity Interval Training Decreases Adipokines Levels and Cardiovascular Risk Factors in Men with Obesity	Ensayo	CASPE	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	BI	FUERTE
4	The effect of spirulina sauce on glycemic index, lipid profile, and oxidative stress in type 2 diabetic patients: A	Ensayo	CASPE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	AI	FUERTE

	randomized double-blind clinical trial																
5	The effect of Spirulina sauce, as a functional food, on cardiometabolic risk factors, oxidative stress biomarkers, glycemic profile, and liver enzymes in nonalcoholic fatty liver disease patients	Ensayo	CASPE	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	20	BI	FUERTE
6	The effects of Spirulina Platensis on anthropometric	Ensayo	CASPE	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	0	16	AI	DÉBIL

	indices, appetite, lipid profile and serum vascular endothelial growth factor (VEGF) in obese individuals																	
7	Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension	Ensayo	CASPE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	21	AI	FUERTE
8	A randomized, double-blind placebo-controlled add-	Ensayo	CASPE	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	BI	FUERTE

	on trial to assess the efficacy, safety, and anti-atherogenic effect of spirulina platensis in patients with adequately controlled type 2 diabetes mellitus																
9	The effect of Spirulina supplementation on lipid profile: GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis	Revisión sistemática	CASPE	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	-	19	All	FUERTE

10	Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus	Revisión sistemática	CASPE	2	2	1	1	2	2	0	1	2	2	-	15	BII	DÉBIL
11	Efecto hepatoprotector, antioxidante y anticancerígeno de la espirulina	Revisión sistemática	CASPE	2	2	1	1	2	2	0	2	2	2	-	16	BII	DÉBIL
12	Spirulina platensis en el tratamiento de la obesidad y de algunas de sus consecuencias	Revisión sistemática	CASPE	2	2	1	2	2	2	0	2	1	2	-	15	BII	DÉBIL
13	Quantifying the effects of spirulina	Revisión sistemática	CASPE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	20	AII	FUERTE

	supplementation on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure																			
14	The effects of spirulina on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática	CASPE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	All	FUERTE
15	The effect of spirulina on type 2 diabetes: a systematic	Revisión sistemática	CASPE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	All	FUERTE



# 20% Similitud general




El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

---

## Fuentes principales

- 20%  Fuentes de Internet
- 13%  Publicaciones
- 16%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 20% Fuentes de Internet
- 13% Publicaciones
- 16% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	www.frontiersin.org	4%
2	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
3	Internet	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	3%
4	Internet	pure.coventry.ac.uk	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-27	<1%
6	Internet	pesquisa.teste.bvsalud.org	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-27	<1%
8	Internet	iris.unipa.it	<1%
9	Internet	repository.uaeh.edu.mx	<1%
10	Internet	www.researchgate.net	<1%
11	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%